Akershus universitetssykehus

Vann- avløps og overvannsnotat, VAO

Detaljregulering AHUS – FELT I

Oppdragsnr.: 52304406 Dokumentnr.: VAO-RAP Revisjon: J02 Dato: 2026-07-02



Norconsult

Norconsult

Oppdragsgiver:	Akershus Universitetssykehus
Oppdragsgivers kontaktperson:	Ahmad Harris Khan
Rådgiver:	Norconsult Norge AS
Oppdragsleder:	Guro Bredland
Oppdragsansvarlig:	Nordic v/ Truels Wissneth
Fagansvarlig:	Pablo Bolbasi
Andre nøkkelpersoner:	Emilie Johansen Bjervamoen, Sigurd Oven

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
E01	2026-05-22	For godkjennelse hos myndigheter	EmiBje	PaBol	GurBre
J02	2026-07-02	For bruk etter oppdatering	EmiBje	PaBol	GurBre

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

1. Formål

Akershus universitetssykehus (Ahus) i Lørenskog kommune har behov for utvidelse av kliniske tjenester, herunder diagnostikk, behandling, rehabilitering og forebygging. I den forbindelse utarbeides detaljregulering for området.For å øke kapasiteten planlegges det å etablere et nytt somatikkbygg (NSB), samt oppdatere gjeldende plangrunnlag med nytt senter for sykehusbasert psykisk helsevern (PHN) med tilhørende adkomster, parkeringsplasser, gang- /sykkelveier mm. Ny reguleringsplan skal også gi nødvendige rammer for fremtidige sykehusutbygginger som ligger lenger frem i tid. Tiltakene foreslås plassert og regulert på hovedtomten til sykehu set, definert som felt I, samt noe tilliggende vegareal mv.

I forbindelse med planforslaget skal vann og avløp (VA) og overvann vurderes. Denne rapporten tar for seg eksisterende og fremtidig VA-anlegg, i tillegg til en redegjørelse av forventede overvannsmengder og foreslått håndtering av dette ved utviklingen av sykehusområdet. Oslo kommunes overvannsveileder er lagt til grunn for håndtering av overvann ved planområdet, etter avtale med kommunalteknisk avdeling i Lørenskog kommune. Tilbakemeldinger og kommentarer fra Lørenskog kommune skal ivaretas i prosjekteringen. I Oslo kommunes overvannsveileder stilles det krav om utarbeidelse av hydraulisk overflatemodell for tiltaksområder større enn 5 hektar. Det er i denne planfasen vurdert som lite hensiktsmessig å utarbeide hydraulisk overflatemodell, ettersom tilgjengelige grunnlagsdata ikke vurderes å ha tilstrekkelig detaljnivå til å gi pålitelige modelleringsresultater. Behov for hydraulisk modellering og detaljert skybruddsanalyse må vurderes nærmere i senere plan- og prosjekteringsfaser dersom dette kreves av kommunen eller øvrige myndigheter. Videre er det, etter dialog med driftsavdelingen ved Ahus, ikke kjent eksisterende overvanns- eller flomproblematikk innenfor det aktuelle området. På bakgrunn av dette er det ikke er utarbeidet en flommodell i nåværende fase. Dersom det i senere plan- eller prosjekteringsfase stilles krav til hydraulisk modellering, kan dette gjennomføres ved bruk av egnede verktøy, eksempelvis SCALGO Dynamic Flood.

Se figur 1 for et oversiktsbilde av planområdet i planlagt situasjon.



Figur 1 Ortofoto (skrå) av Nordbyhagen og Ahus sett fra sør. Avgrensing for planarbeid er vist med hvit stiplet strek. Illustrasjon: IN'BY.

Innhold

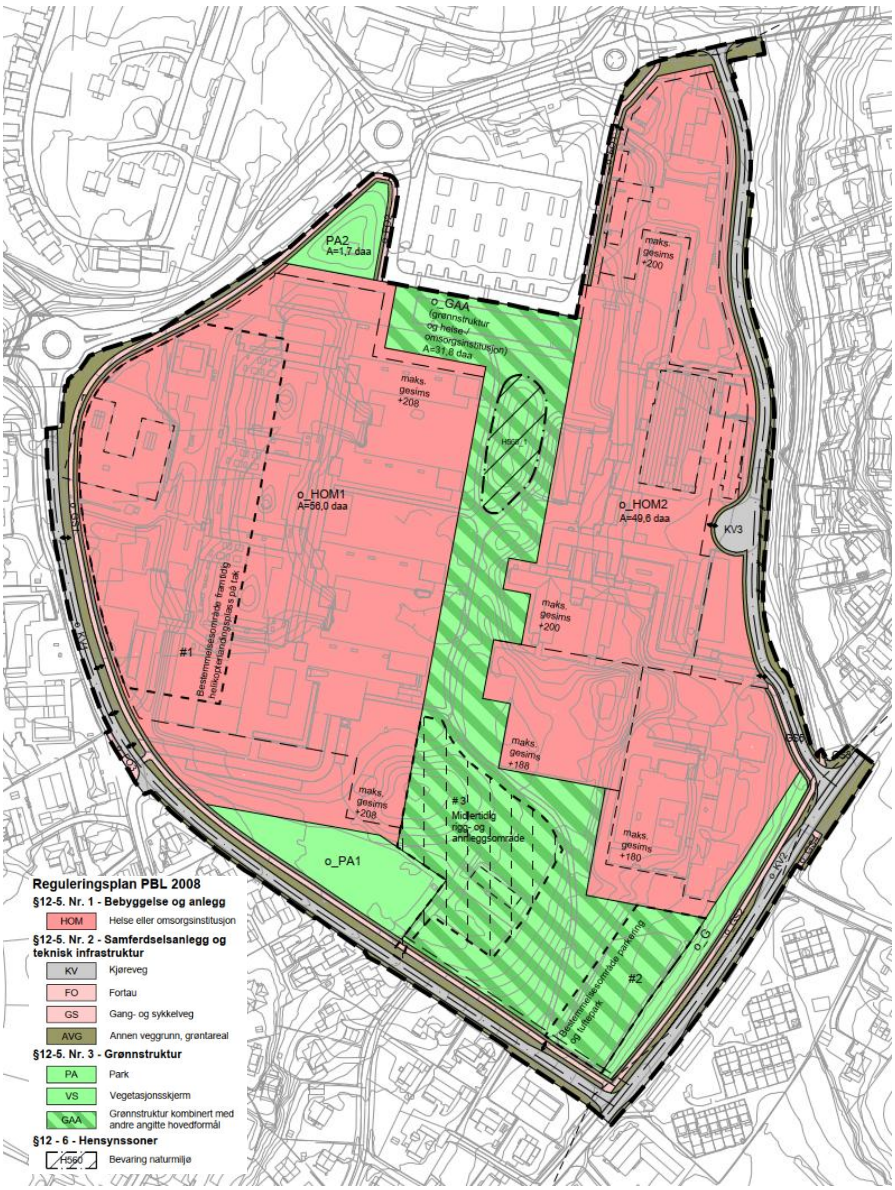
1. Formål 2
2. Tiltaket 4
3. Sammendrag VA 6
4. Sammendrag overvannshåndtering 8
5. FELT I - VA 9
5.1 Eksisterende ledningsanlegg 10
5.1.1 Vann 10
5.1.2 Spillvann 11
5.1.3 Overvann 12
5.1.4 Konflikter og behov for omlegging 12
5.2 Planlagte ledningsanlegg 16
5.2.1 Vann 17
5.2.2 Spillvann 18
5.2.3 Overvann 19
6. Teoretisk dimensjoneringsgrunnlag - overvannshåndtering 20
6.1 Nedbørsdata 20
6.2 Tretrinnsstrategi 20
6.3 Overvannsberegninger 21
6.4 Tiltak tilpasset trinn 1 og 2 i 3-trinnsstrategien 21
6.4.1 Grønne tak 22
6.4.2 Regnbed 23
6.4.3 Vadi / regnvannskanal 23
6.4.4 Permeable dekker 24
6.4.5 Infiltrasjonsgrøft 25
6.5 Tiltak tilpasset trinn 3 25
7. FELT I - OVERVANNSBEREGNINGER 28
7.1 Eksisterende situasjon 30
7.1.1 Grunnforhold 30
7.1.2 Eksisterende overvannsituasjon 32
7.1.3 Flom 33
7.2 Planlagt situasjon 34
7.2.1 Løsninger/tiltak tilpasset 3-trinnsstrategien 34
7.3 Vurdering av åpning av lukkede vassdrag 56
7.4 Rensing av overvann før utslipp til resipient 57
8. Vedlegg 58

2. Tiltaket

Planområdet omfatter et areal på ca. 168 dekar og er lokalisert i den østlige delen av Lørenskog kommune, omtrent 3 km fra Lørenskog sentrum og sør for RV 159 (Strømsveien).

Planområdet omfatter eksisterende sykehusbebyggelse, herunder hovedsykehusbygget, akuttmottak, ortopedisk akuttpoliklinikk samt Senter for sykehusbasert psykisk helsevern (PHN). Vest og nord for planområdet ligger også boligbebyggelse, barnehager og annen sykehusrelatert virksomhet, herunder basestasjon for Norsk Luftambulanse og NKS Helsehus. I tillegg finnes parkeringshus og terrengbaserte parkeringsplasser i disse områdene. Planområdet grenser mot boligbebyggelse i øst og sør.

Figur 2 viser utsnitt fra foreløpig reguleringsplan. Figur 3 viser landskapsplan tilknyttet detaljreguleringen.



Figur 2 Reguleringsplan. Illustrasjon: IN'BY.



Figur 3 Illustrasjonsplan / Landskapsplan tilknyttet detaljregulering av felt I. LARK: Bjørbekk & Lindheim

3. Sammendrag VA

Planlagte utbygginger medfører behov for nye og tilpassede løsninger for forbruksvann, sprinklervann, spillvann og overvann. Eksisterende ledningsnett har usikker kapasitet, og dette må derfor vurderes ytterligere ved hver enkelt tilknytning. For ny bebyggelse skal det som minimum utarbeides et overslag over forventet endring i vannforbruk og avløpsmengder. Eventuelle oppgraderinger vurderes ved detaljprosjektering. Ahus er allerede en stor og sårbar abonnent i kommunen, og det må derfor i detaljreguleringen inkluderes en vurdering av, og nødvendige tiltak for, økt robusthet i vannforsyningen. VA-løsninger fremgår av tegning VA-10-101, og brannvannsdekning av VA-10-102. Alle nye VA-anlegg skal prosjekteres og etableres i henhold til gjeldende VA-norm for Lørenskog kommune, samt relevante krav i plan- og bygningsloven, TEK17 og kommunale retningslinjer for overvannshåndtering.

Til orientering: KSB (også kalt KSB T2) er fremtidig sykehusbebyggelse i vestre del av planområdet. «Nye øst» er ny bebyggelse innenfor østre utbygging av planområdet, benevnt o_HOM2 i plankartet.

Vannforsyning

- **NSB:** Eksisterende vannledning (VL150) legges om grunnet konflikt med ny infrastruktur. Sprinklerledning (VL200) legges også om og kobles til eksisterende kummer.
- **KSB:** Forsynes via privat nett på Ahus (VL 150).
- **Tilbygg akuttmottak:** Forsynes via eksisterende interne ledninger – ingen nye tilkoblinger nødvendig.
- **Nye øst:** Tilknyttes eksisterende privat nett (VL 150) i øst.

Brannvann

- **NSB:** God eksisterende dekning, suppleres med nye brannkummer og hydrant.
- **KSB:** Tilstrekkelig dekning fra eksisterende nett.
- **Tilbygg akuttmottak:** Tilstrekkelig dekning fra eksisterende nett.
- **Nye øst:** Krever etablering av nye brannkummer og hydranter for å tilfredsstille gjeldende krav til brannvannsdekning. Se tegn. VA-10-102.

Spillvann

- **NSB:** Kobles til eksisterende internnett på Ahus via bunnledninger. Håndteres av VVS i senere faser.
- **KSB:** Kobles til eksisterende internnett på Ahus via bunnledninger. Håndteres av VVS i senere faser.
- **Tilbygg akuttmottak:** Ingen nye tilkoblinger nødvendig.
- **Nye øst:** Spillvann tilkobles eksisterende private ledningsnett på Ahus.

Overvann

- **NSB:** Eksisterende overvannsledning (OV300) videreføres og tilpasses ny infrastruktur. Overvann håndteres gjennom lokal fordrøyning før kontrollert utslipp til resipient og eksisterende

overvannsnett.. Nye og eksisterende sluk fanger opp overflatevann og leder det på ledningsnettet. Deler av overvannet ledes mot ny flomvei sørøst for bygget.

- **KSB:** Takvann føres til fordrøyningsmagasin og videre til overvannsnettet via regulert påslipp, tilpasset påslippskrav fra kommunen.
- **Tilbygg akuttmottak:** Takvann ledes via innvendig nedløpt og med ny OV 160 PVC mot sandfang og regnbed sørvest og tilbygget. Lokale tilpasninger av sluk og sandfang må utføres, og enkelte eksisterende installasjoner fjernes eller erstattes.
- **Nye øst:** Overvann føres via fordrøyning i magasin før utslipp til eksisterende nett med overløp til resipient i Vittenbergbekken.

4. Sammendrag overvannshåndtering

I henhold til 3-trinnsstrategien er overvannsmengder for totalt 7 delnedbørfelt beregnet som grunnlag for dimensjonering av nødvendige tiltak. Formålet er å redusere hydrologiske belastninger som følge av store vannmengder og høy vannhastighet innen hvert delfelt.

Overvannshåndteringen baseres i størst mulig grad på **åpne og naturbaserte** løsninger som bidrar til lokal infiltrasjon, fordrøyning, redusert belastning på offentlig ledningsnett og forbedret vannkvalitet.

Tiltaksområdet (Felt I, planområdet) omfatter hoveddelen av sykehusbebyggelsen på Nordbyhagen og er delt inn i **syv delnedbørfelt** basert på avrenningsmønster. Inndelingen danner grunnlaget for dimensjonering av lokale overvannstiltak som regnbed og infiltrasjonsområder.

Overvannshåndteringen er prosjektert etter **tretrinnsstrategien**:

- **Trinn 1 (infiltrasjon):** Jordvolumet i grøntareal har tilstrekkelig kapasitet til å håndtere avrenning inntil 10 mm fra alle delfelt.
- **Trinn 2 (fordrøyning og forsinkelse):** Det etableres tiltak per delfelt for å begrense avrenning med 5 års gjentaksintervall videre i systemet. Påslipp til offentlig nett er redusert i henhold til kommunale krav (1,5 l/s per daa), tilsvarende ca. **186 l/s** totalt for området.
- **Trinn 3 (flomveier):** Overskuddsvann ved ekstremnedbør ledes trygt via eksisterende og planlagte flomveier mot resipient – Vittenbergbekken rett øst for området.

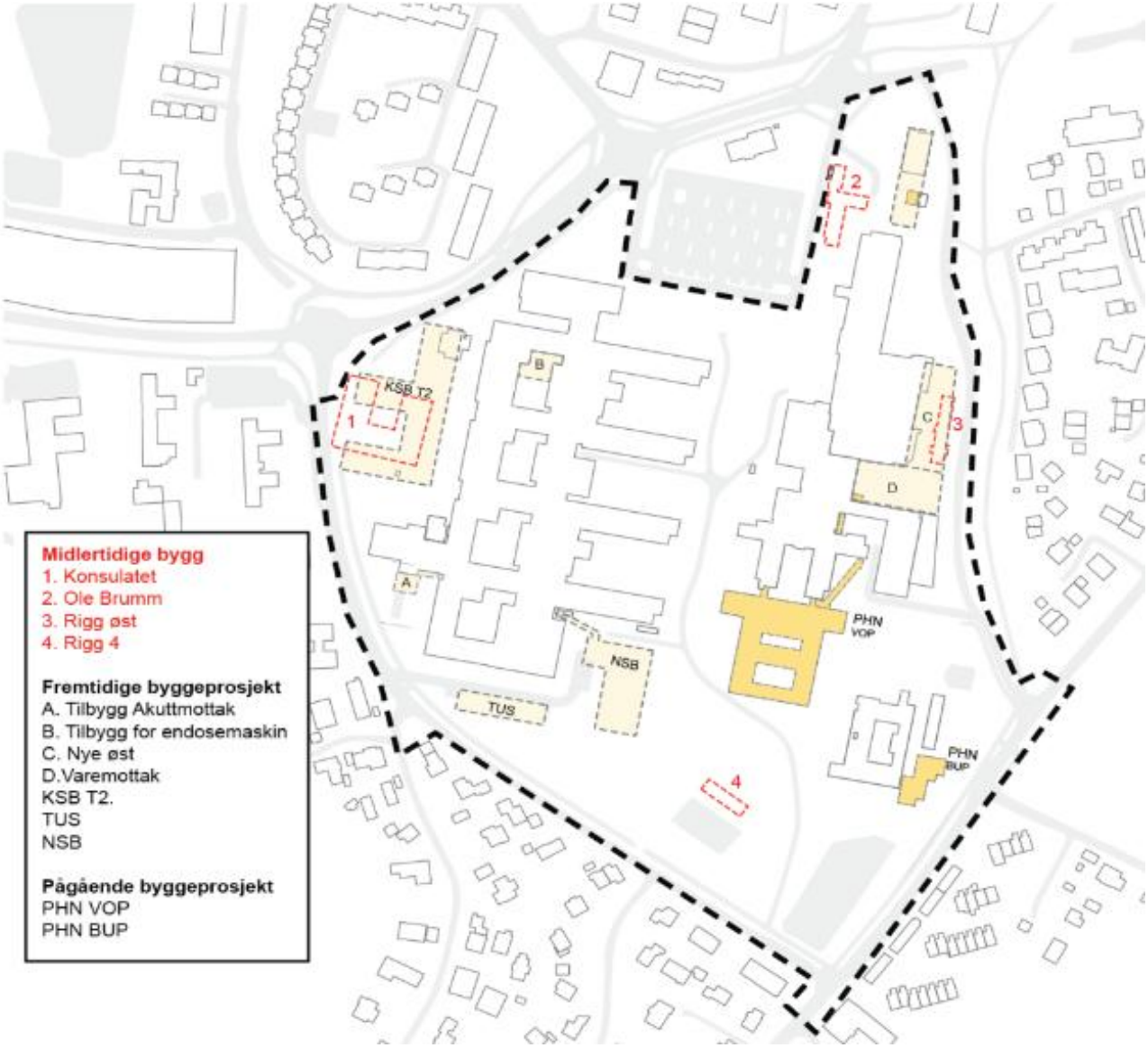
Samlet maksimalavrenning ved en 5-årshendelse (klimafaktor 1,4) er beregnet til ca. 1284,5 l/s, som er omtrent likt som i eksisterende situasjon. Gjennom lokal overvannshåndtering reduseres imidlertid påslippet til offentlig nett til kommunens påslippskrav (som er 186 l/s for hele området), med avledning via ledningsnett og overflateavrenning til Vittenbergbekken.

Ved ekstremnedbør (200-årshendelse for sykehusområder) vil kapasiteten i tiltakene overstiges, og vann ledes via sikre flomveier. Det etableres blant annet en ny flomvei fra søndre del av området (inkludert nytt NSB-bygg) mot resipient. Nye flomveier skal erosjonssikres. Tiltaket vil ikke forverre eksisterende flomforhold, og dagens flomveier opprettholdes. Tiltaket skal ikke medføre forringelse av miljøtilstanden i Vittenbergbekken, jf. krav i vannforskriften. Overvannstiltakene skal utformes med hensyn til drift, inspeksjon og vedlikehold for å sikre langsiktig funksjon og tilstrekkelig renseeffekt.

Se tegn. VA-10-103 for delnedbørfeltene og oppsummering av overvannshåndteringen i hver av dem. Se tegn. VA-10-104 for overvannsplan som blant annet viser nye og eksisterende flomveier.

5. FELT I - VA

I forbindelse med områdereguleringen for felt I, skal det tilrettelegges for mulig fremtidig utbygging av området. Fremtidige byggeprosjekt, midlertidige og eksisterende bygg er vist i figur 4. Det skal planlegges for tilkobling til eksisterende VA-nett for de nye utbyggingsprosjektene.

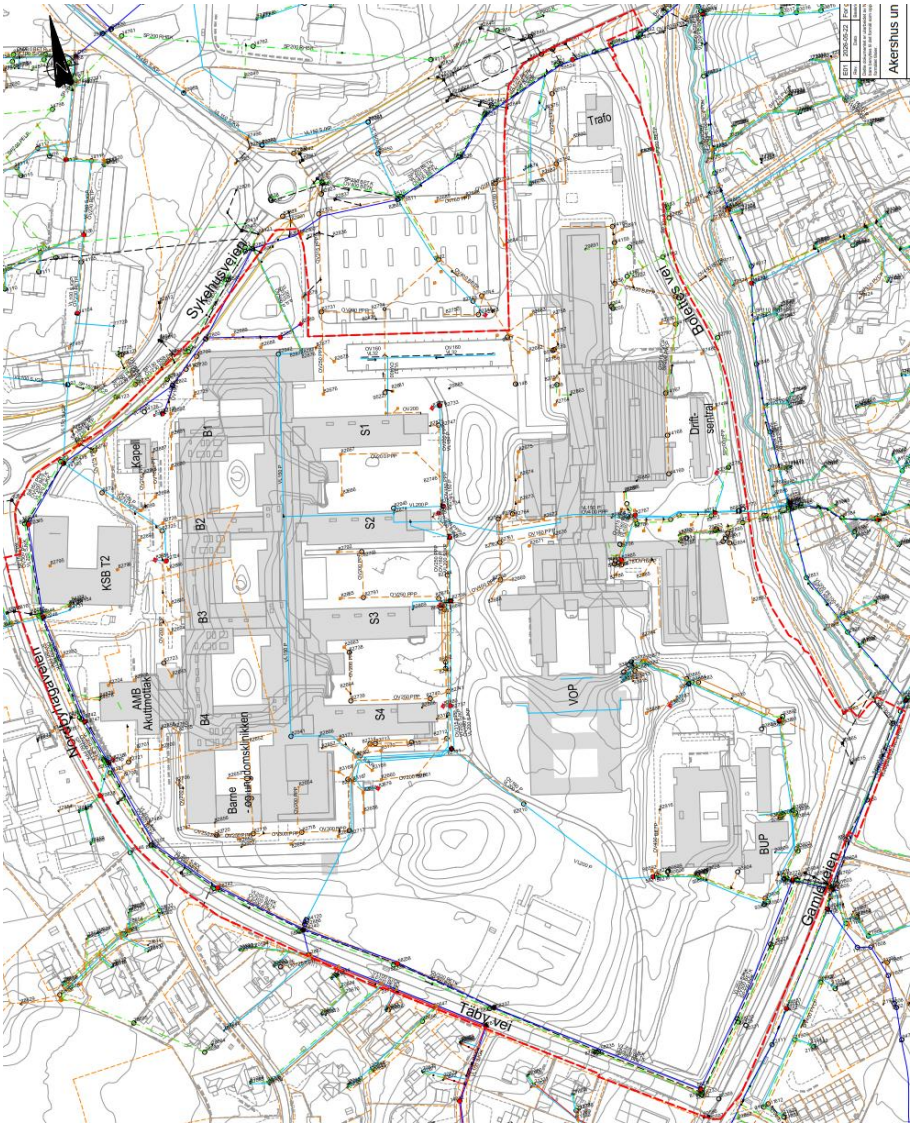


Figur 4 Oversikt bygningstiltak felt I. PHN VOP og PHN BUP er ferdigstilt i dag. TUS-bygget utgår fra planen.

5.1 Eksisterende ledningsanlegg

Hele planområdet består av mange bygg fordelt på et stort område hvor de fleste av byggene har egne tilknytninger til offentlig VA-anlegg. I tillegg er det et omfattende privat ledningsanlegg inne på sykehusområdet for forsyning av forbruksvann, vann til sprinkler og slukkevann, samt bortlending av spillvann og overvannshåndtering.

Eksisterende VA-anlegg er vist i tegning VA-10-100. Utsnitt sees i figur 5.



Figur 5 Eksisterende VA. Utsnitt fra tegn. VA-10-100

5.1.1 Vann

Sykehusområdet er tilknyttet offentlig vannforsyning via en ringledning (VL 200 SJK) som ligger i Sykehusveien, Gamleveien, Nordbyhagaveien og Täbyveien. Ringledningen gir mulighet for forsyning fra flere retninger og bidrar til god forsyningssikkerhet. Området er i tillegg sikret gjennom et privat internt

vannforsyningsnett med tilhørende vannmålere. For sykehusområdet er en robust og pålitelig vannforsyning av kritisk betydning, da svikt i vannforsyningssystemet kan få alvorlige konsekvenser for drift, pasientsikkerhet og beredskap.

Det bør derfor i størst mulig grad unngås direkte tilkoblinger til det kommunale ledningsnettet. Det interne fordelingsnettet er prosjektert med redundans og øvrige sikringstiltak for å redusere sårbarhet ved eventuelle driftsforstyrrelser eller avbrudd i den kommunale forsyningen. Dette bidrar til økt forsyningssikkerhet og en mer stabil vannforsyning til både eksisterende og planlagte nybygg.

Eksisterende bebyggelse forsynes fra det kommunale nettet via tilknytningspunkter i ytterkant av området. I tillegg er det etablert et internt, delvis privat ledningsnett for distribusjon av forbruksvann og sprinklervann mellom byggene. Hovedbygget har flersidig vannforsyning fra både offentlig og privat ledningsnett, med tilknytninger blant annet i Nordbyhagaveien og Sykehusveien. Eksisterende tilknytninger til sykehusområdet er vist i tegn. VA-10-100.

Ahus har et internt, privat ledningsnett for forbruksvann tilknyttet det kommunale nettet ved tre uttak: Gamleveien, Bolettes vei og Sykehusveien. Det er kontinuerlig overvåkning av både mengde og trykk i disse tilkoblingspunktene. Ny bebyggelse bør forsynes via dette eksisterende internettet, og det bør ikke etableres nye direkte koblinger til det kommunale ledningsnettet.

5.1.1.1 Slokkevann

I tidligere vurderinger for PHN-byggene og NSB-prosjektet er det antatt god kapasitet på ledningsnettet for å forsyne området med minimum 50 l/s slokkevann. Eksisterende VL 200 ringledning og ledninger gjennom området har god kapasitet. Det bør utarbeides brannkonsept for hver utbygging i senere prosjektering hvor behov for sprinkler og eventuelt nye slokkevannsuttak vurderes.

Eksisterende brannhydrant SID82879 havner under nytt NSB-bygg, og må erstattes. Endelig plassering av nytt slokkevannsuttak fastsettes i samråd med RIBr på et senere tidspunkt. Brannkum SID 82724 og hydrant SID 82884 kommer også i konflikt med nytt KSB-bygg, og må legges om.

5.1.1.2 Sprinkler

I tillegg til ledninger for forbruksvann og slukkevannsuttak, er det egne sprinklerledninger til byggene. Ahus har et separat, privat ledningsnett for sprinkleranlegg forsynet fra to uttak i det kommunale nettet: Täbyveien og Bollettes vei.

Sprinkleranlegget til hovedbygget er koblet til kum SID 84120 i sørvest med en VL 200 STJ. Det er en eksiterende vannmålerkum på denne ledningen etter tilknytningspunktet som skal videreføres.

5.1.2 Spillvann

Det går en spillvannstrasé SP 200 og SP 160 langs Nordbyhagaveien og Täbyveien på vestlig- og sørlig side av sykehusområdet. Psykiatribyggene i øst er koblet til SP 200 i SID 94767. Hovedbygget er koblet til spillvannsnettet i nord i kum SID 82805, og i vest i kum SID 84579 (privat kum). Eksisterende KSB-bygg er koblet til SID 80248.

Kapasiteten i omkringliggende spillvannsnett vurderes som usikker og må dokumenteres nærmere i senere prosjekteringsfaser

5.1.3 Overvann

Det er en del eksisterende sluk og overvannsledninger inne på tiltaksområdet. Disse fører overvann fra tak og uteområder til offentlig ledningsnett eller til utløp i Vittenbergbekken i øst. Offentlige overvannsledninger på sykehusområdet og boligområdene rundt føres også hovedsakelig til flere utløpspunkter til Vittenbergbekken i øst.

Vittenbergbekken er lagt i rør (OV1000) under boligområdet i sørøst og Gamleveien, og er igjen åpen fra like nord for krysset Gamleveien – Bolettes vei, øst for tiltaksområdet. OV1000 fungerer som en sentral overvannstrase og håndterer overvann fra omkringliggende boligområder samt deler av eksisterende sykehusbebyggelse.

OV1000 (Vittenbergbekken) har usikker kapasitet, og bør derfor kapasitetsberegnes i senere prosjektfaser. Etter utløp til åpen bekk er kapasiteten god. Andre overvannsledninger på sykehusområdet med utløp til Vittenbergbekken (OV160-OV400 på vest og nordsiden av tiltaksområdet) håndterer overvann og takvann fra eksisterende sykehusbygg. Restkapasitet på disse ledningene ved større nedbørhendelser er usikker. Det bør utføres kontroll av kapasitet og tilstand på alle eksisterende ledninger i senere prosjektfaser.

Det går også en OV 400 under det østre bygget som er en sentral del av overvannshåndteringen ved sykehuset. Den samler opp store mengder overvann fra hovedbygget og de omkringliggende, sentrale områdene, og leder dette videre til Vittenbergbekken. Før det vurderes nye tilknytninger av overvann, må ledningens restkapasitet og tilstand undersøkes grundig. Som en kritisk utløpsledning er det avgjørende at funksjonen opprettholdes, og dersom nye bygg eller tiltak kommer i konflikt med traseen, må det gjennomføres nødvendige tiltak for å sikre at ledningen fortsatt fungerer tilfredsstillende.

Takvann fra eksisterende akuttmottak ledes inn i den kommunale overvannsledningen OV300 i Nordbyhagaveien ved anboring på ledningen. Sluk og sandfang på eksisterende parkeringsplass og innkjøring er også tilknyttet OV300 i Nordbyhagaveien.

Det er også eksisterende sluk og sandfang langs vestsiden av Hovedbygget øst og sør for akuttmottaket. Disse mottar overvann fra østsiden fra eksisterende inngangsparti, samt fra gresskledt nedsenkning langs hovedbygget. Overvannet herfra ledes deretter videre i privat OV200/OV250/OV300 sørover rundt hovedbygget, og videre øst til privat overvannssystem på sykehusområdet der det håndteres i eksisterende fordrøyningsmagasiner på sykehusområdet, før påslipp ut mot Vittenbergbekken i øst.

For hovedbygget er det flere fordrøyningsmagasiner. Hvert enkelt magasin har ikke vannregulator, og vannet føres videre til kum SID 86690 sentralt på området. Fra denne kummen ledes overvannet i OV 400.

5.1.4 Konflikter og behov for omlegging

Det er mye teknisk infrastruktur og VA-anlegg i grunnen. Før igangsetting av fremtidige tiltak må det gjøres tilstrekkelige undersøkelser av installasjoner i grunnen, og ev. behov for omlegginger eller oppgraderinger må vurderes.

NSB

Nytt somatikkbygg (NSB) skaper konflikter med eksisterende ledningsanlegg som ligger mellom eksisterende og planlagt bebyggelse. Brannhydrant SID 82879 utgår, og vannledningen (VL 200) som går til sprinkleranlegget til hovedbygget må legges rundt NSB-bygget. En del av OV-anlegget vil påvirkes, og må legges om.

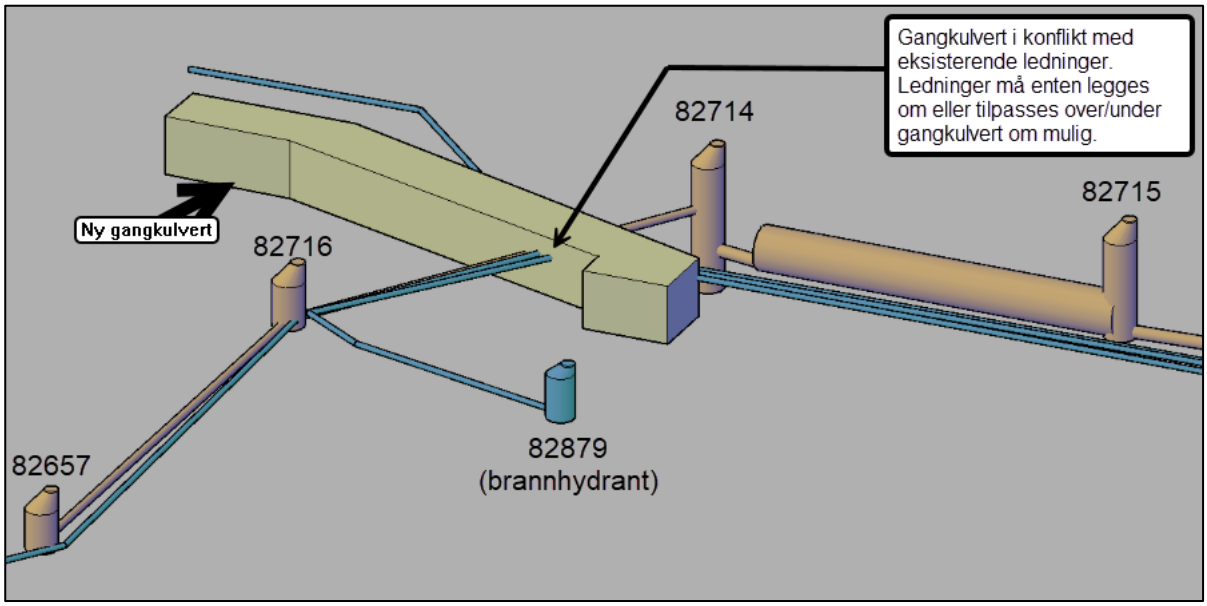
Det ligger eksisterende vernede trær i området rundt NSB-bygget. Det må sikres at disse trærne blir hensyntatt ved planlegging av VA-anlegg i dette området.

Ny gangkulvert NSB

Det skal etableres gangkulvert mellom NSB og eksisterende hovedbygg. Gangkulverten vil fungere som en ekstra forbindelse mellom byggene, for vare- eller pasienttransport eller fungere som gangbar teknisk kulvert. Med planlagt plassering av kulverten vil den få betydelig innvirkning på VA-anlegg og annen teknisk infrastruktur, hvis trasé ligger mellom planlagt og eksisterende bygg, da den vil komme i direkte konflikt med blant annet eksisterende ledningstrase (OV300 og VL150). Se figur 5.

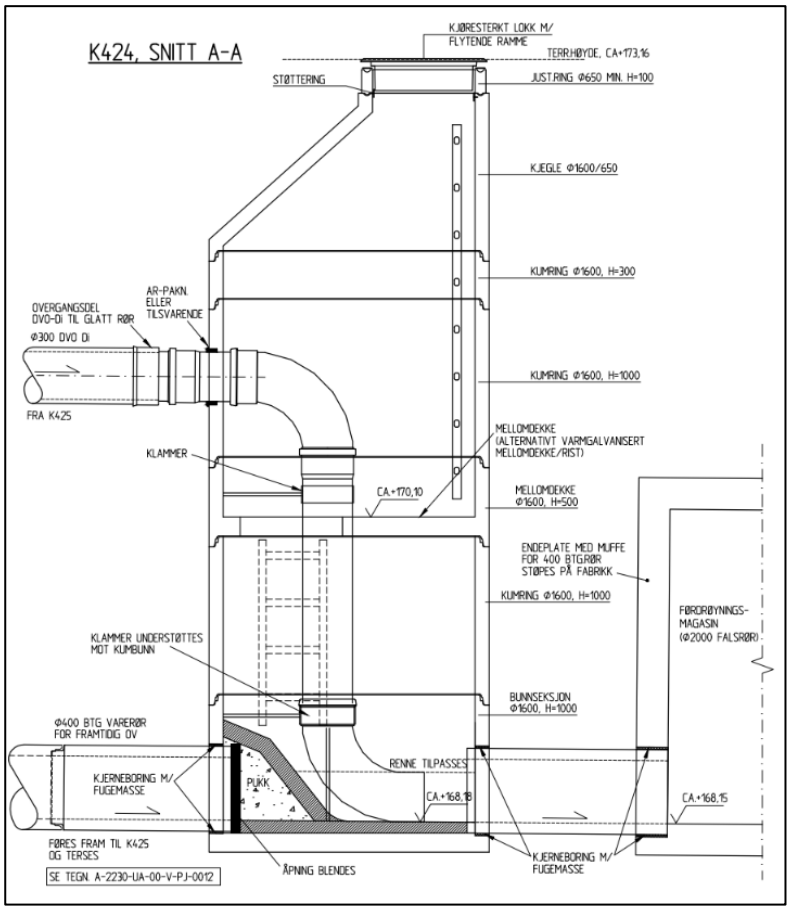
Gangkulverten medfører at eksisterende ledningsnett enten må legges om rundt NSB eller må føres over eller under kulvert. Dette er spesielt krevende å få til for overvannsledninger, som må ha tilstrekkelig fall på hele strekket. Det kan være mulig å legge ledningstraseen under NSB, men den må i så fall føres gjennom kjeller. For VL150 anses en omlegging i utgangspunktet som uproblematisk teknisk, men den vil kanskje komme i konflikt med den grønne åsen øst for tiltaksområdet og medfører mye grøftearbeider.

For OV 300 vil gangkulverten utgjøre en større utfordring da den må ha selvfall hele veien, som medfører at en omlegging av denne vil gi behov for større endringer på overvannsløsninger og ledningsnett for overvann for tiltaksområdet og oppstrøms områder. Overvannsledningen vil være vanskelig å legge om eller tilpasse fordi den tilknytter seg eksisterende OV-nett i hver ende, er tilknyttet eksisterende fordrøyningsmagasiner langs Hovedbygget, og håndterer overvann fra eksisterende sykehusbygg og uteområder.

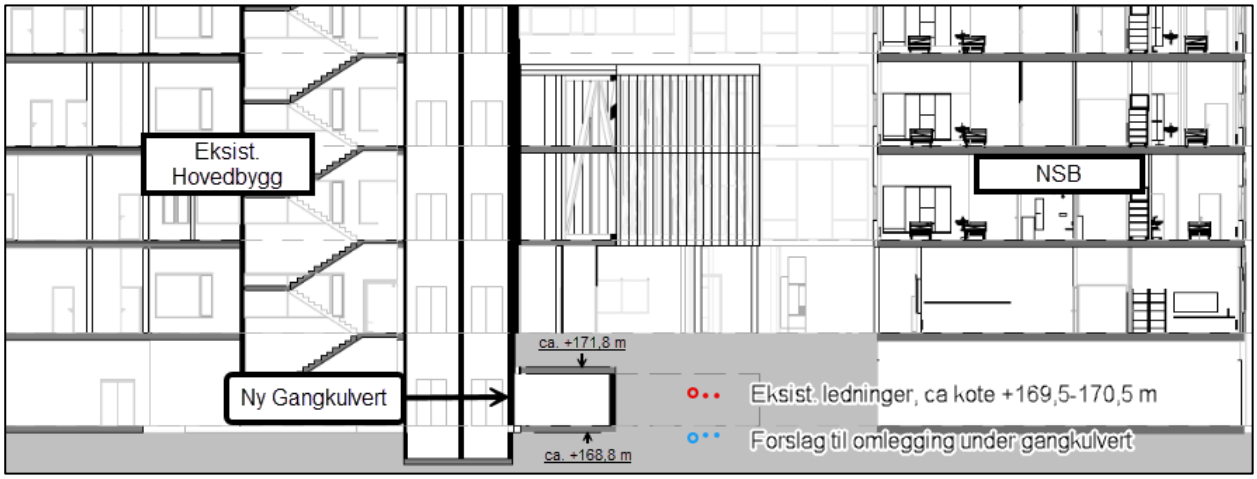


Figur 6 Utsnitt fra VA-modell. Planlagt gangkulvert er i konflikt med eksisterende VA-traseer for overvann og vann.

Det anbefales derfor å tilpasse gangkulverten til eksisterende VA-trase. Alternativt vil hele overvannsløsningen (som også mottar takvann og drensvann fra eksisterende bygg) og nettet måtte utredes, prosjekteres og bygges på nytt i området. Basert på tilgjengelig underlag ser det ut til at overvannskum SID82714 er bygget med mulighet for tilknytning på et lavere nivå i terset varerør Ø400, se figur 6. Ved tilknytning til dette røret kan det være mulig å legge OV300 på et lavere nivå slik at den kommer under gangkulverten, se figur 7.



Figur 7 Utsnitt av tegning A-2230-UA-00-V-DJ-0012 som viser som bygget av kum K424 (SID82714). Kummen viser mulighet for tilknytning i bunn kum via klargjort Ø400 varerør. Gitt høyde +168,18 m i bunn kum, kan det se ut til at det er mulig å senke OV300 under gangkulverten. Høyder må imidlertid kontrolleres.



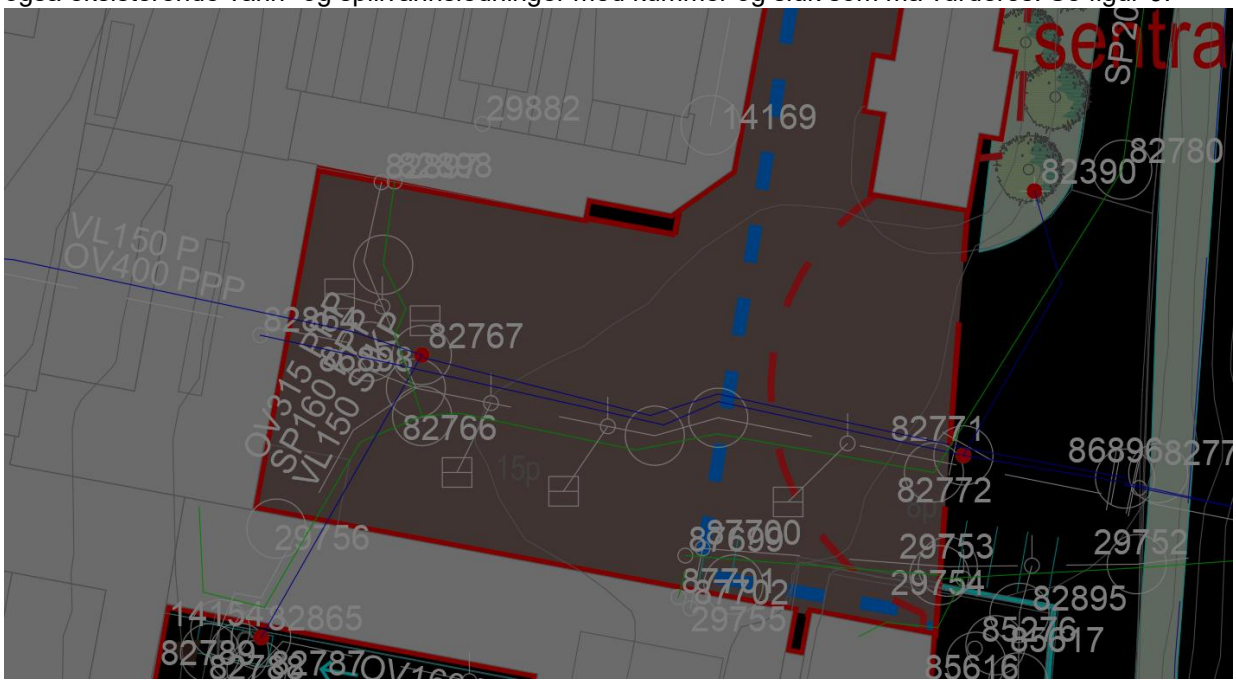
Figur 8 Utsnitt fra skissemodell. Påtegnet omtrentlig plassering av eksisterende ledninger i konflikt med gangkulvert og foreslått plassering av ledningstrasé under ny gangkulvert.

Det påpekes imidlertid at tilgjengelig underlag av eksisterende ledningsnett i området ikke er fullstendig, og at det tidvis er forskjeller mellom underlaget og faktisk bygd anlegg. Det medfører behov for ytterligere

kartlegging av nøyaktig plassering og høyder på eksisterende ledningsnett før eventuelle tiltak for å tilpasse ledningsnettet til opsjonen kan vurderes nærmere.

Tilbygg akuttmottak og grøfteskråninger rundt S1
Ved utbygging av tilbygg til akuttmottaket, samt grøfteskråninger mot S1-bygget må det påberegnes omlegging av eksisterende overvannsledninger. VA-kartgrunnlag og tekniske situasjonsplaner må vurderes grundig før gravearbeider.

Nye øst
Det ligger flere eksisterende ledninger under planlagt ny bebyggelse i nye øst ved driftssentralen/varemottaket. Dette tilbygget skal ikke bygges på bakkenivå, men plassering av eventuelle pæler eller søyler må tilpasses eksisterende VA-nett. OV 400 som leder store deler av overvannet fra eksisterende bebyggelse på sykehusområdet mot Vittenbergbekken går her, og må beholdes. Det ligger også eksisterende vann- og spillvannsledninger med kummer og sluk som må vurderes. Se figur 9.



Figur 9 Eksisterende infrastruktur ved planlagt utbygging av nye øst ved eksisterende driftssentral

Det ligger en eksisterende overvannsledning, og deler av en eksisterende spillvannsledning under nordlig del av «nye øst»-bygget. Dersom denne delen av bygget bygges på bakkeplan utgår disse ledningene.

KSB
VL 200 fra kum SID 14103 som går til brannkum 82724 kommer i konflikt med nytt KSB-bygg. Denne utgår, og det må legges ny brannkum i gårdsplassen. OV 200 fra kum SID 82727 til kum SID 82723 må legges om. Alle eksisterende sluk må legges om slik at funksjonen ivaretas i fremtidig situasjon.

5.2 Planlagte ledningsanlegg

Planlagte utbygginger medfører behov for nye tilknytninger for forbruksvann, vann til sprinkler, spillvann og overvann fra nye takflater. Planlagte VA-anlegg for utvidelsene er vist i tegning VA-10-101, der nye stikkledninger er markert med gul skravur. Se figur 10 for utsnitt.



Figur 10 Fremtidig VA-anlegg. Utsnitt fra tegn. VA-10-101.

Kapasiteten på ledningsnettet i området er usikker. For nye tilknytninger må kapasitet kontrolleres, og eventuelle oppgraderinger må vurderes når tilstand og kapasitet er grundigere kartlagt i hvert enkelt tilfelle. Alle nye ledningsanlegg skal dimensjoneres og etableres i henhold til gjeldende kommunal VA-norm og Norsk Vann sine anbefalinger.

Se tegning VA-10-102 for brannvannsdekning. Eksisterende og nye hydranter samt brannkummer skal kontrolleres og dokumenteres å tilfredsstille gjeldende brannkrav i henhold til kommunal VA-norm, tekniske forskrifter og øvrige relevante regelverk. Det må blant annet sikres tilstrekkelig kapasitet, tilgjengelighet og plassering for effektiv brannslokking.

I de videre prosjekteringsfasene skal det utarbeides nødvendige brannplaner og brannteknisk dokumentasjon, som skal oversendes til Lørenskog brannvesen for vurdering og godkjenning.

5.2.1 Vann

Ahus har et internt, privat ledningsnett for forbruksvann tilknyttet det kommunale nettet ved tre uttak: Gamleveien, Bolettes vei og Sykehusveien. Det er kontinuerlig overvåkning av både mengde og trykk i disse tilkoblingspunktene. Ny bebyggelse bør forsynes via eksisterende internt vannledningsnett, og det bør ikke etableres nye direkte koblinger til det kommunale ledningsnettet.

NSB
På grunn av konflikt med gangkulvert og annen infrastruktur, må eksisterende VL 150 legges om rundt bygget. Tilknytning til offentlig nett tilpasses vannmålerkum SID84120 i Täby vei. Omleggingen knytter seg tilbake på eksisterende ledning rett nordøst for NSB.

KSB

Nytt KSB-bygg kobles til internnettet (VL 150) på Ahus for å opprettholde god forsyningssikkerhet, via ny VL 63.

Tilbygg akuttmottak

Tilbygget forsynes med vann fra eksisterende innvendig ledning i hovedbygget. Det er altså ikke behov for nye tilknytninger for vann for tilbygget.

Nye øst

Nye øst tilkobles privat VL 150 (internnettet på AHUS) på østsiden av bygget i kum SID 82771. Vannforsyningen separeres i to ledninger til VL 63 PE for forbruk, og VL 180 PE for sprinkler.

5.2.1.1 Brannvannsdekning

Uttak for slokkevann skal etableres med hydranter i kombinasjon med vannkummer, med mulighet for avstengning og brannventil. Oversiktsplan for brannvannsdekning skal oversendes lokalt brannvesen (NRBR) for uttalelse i senere prosjektfaser. Det må da tydelig fremgå på tegning hva som er hydrant og hva som er brannkum.

NSB

NSB-bygget har allerede god brannvannsdekning fra eksisterende kummer. Det etableres også to nye brannkummer og en brannhydrant på gårdsplassen som skal erstatte eksisterende brannhydrant.

VL 200 SJK for sprinkler må legges om rundt bygget på grunn av konflikt med ny gangkulvert, og videreføres mot eksisterende kum SID 82711, for videreføring av sprinklervannforsyning til hovedbygningen.

KSB

KSB-bygget har god brannvannsdekning fra eksisterende brannkummer i Nordbyhagaveien og Sykehusveien.

Bygget forsynes med sprinklervann fra offentlig ned i kum SID 14103 med ny VL 180 PE.

Tilbygg akuttmottak

Tilbygget er dekket tilstrekkelig med brannvann fra eksisterende kummer i Nordbyhagaveien.

Nye øst

Nye øst har behov for nye brannhydranter/brannkummer for å tilfredsstille brannvannsdekningen. Det etableres 3 brannkummer/hydranter rundt byggene. Se tegn. VA-10-102.

5.2.2 Spillvann

Ny bebyggelse bør i størst mulig grad benytte eksisterende tilkoblingspunkter til det kommunale ledningsnettet. Det bør i senere prosjektfaser, når bruken av nybyggene er nærmere avklart, vurderes om det vil være behov for oljeutskiller, fettutskiller, eller andre installasjoner for å sikre at avløpet kan sendes trygt til kommunalt nett. Kapasiteten på spillvannet er per nå vurdert som usikker, og det kan derfor vise seg nødvendig med omfattende endringer i tilknytningspunkt på kommunalt nett, eller justeringer i plassering og omfang når mer konkrete tall for økning i spillvannsmengder foreligger. Dette må vurderes nærmere i senere prosjektfaser.

NSB

Spillvann håndteres av VVS, og er en del av bunnledningsplanen for hovedbygget. Planlagt tilkobling skjer altså via privat internnett på Ahus.

KSB

Nytt KSB-bygg kobles også til eksisterende privat internnett via ny SP 180 PVC på bunnledninger i hovedbygget. Spillvann går videre herfra mot tilkoblingspunkt i Sykehusveien.

Tilbygg akuttmottak

Det legges til grunn at nye innvendige avløp tilknyttes eksisterende spillvannsledninger internt i byggene, og ledes ut på eksisterende tilknytning til offentlig spillvannsledning. Det er ikke behov for nye tilknytninger for spillvann fra tilbygget.

Nye øst

Spillvann kobles til eksisterende privat nett med en SP 180 PVC til kum SID 82772 rett øst for bygget.

5.2.3 Overvann

NSB

Overvannstraseen OV300 mellom nybyggene og eksisterende bygg beholdes for å opprettholde håndtering av takvann og overflatevann fra hovedbygget i vest. Fall på ledningen tilpasses ny gangkulvert slik at den kan ledes under gangkulverten. Eventuelle nye sluk, sandfang og overløp fra åpne løsninger tilknyttes OV300. Justert OV 300 tilknyttes i bunn av kum SID 82714 i klargjort varerør Ø400. Derfra ledes vannet via et eksisterende fordrøyningsmagasin, og videre med en OV 315 PVC gjennom sykehusområdet før det blir ført til Vittenbergbekken. Takvann og regnbed ved NSB føres til kum SID 82712 via sandfang.

KSB

Takvann infiltrerer først lokalt på grønt tak (trinn 1), og føres videre via taknedløp og overvannsledning mot fordrøyningsmagasin til håndtering ved trinn 2. Herfra føres overvannet videre mot ledningsnettet via en reguleringskum med omsøkt påslippstillatelse. Eksisterende overvannsledning som kommer i konflikt med nybygget utgår, og det etableres ny overvannsledning rett sør for området for å opprettholde funksjonen. Endelig påslippsmengde og utslippsvilkår må avklares med Lørenskog kommune i senere prosjektfaser.

Tilbygg akuttmottak

Tiltaket omfatter ikke eksisterende bygg, og det forutsettes at takvann fra eksisterende takflater kan føres ut på offentlig ledningsnett som i dag. Eventuelle tiltak utenfor tiltaksgrensen vil være like som i dag, og vil derfor ikke gjøre overvannssituasjonen verre – og antas håndtert som i dag.

Eksisterende sluk, sandfang og overvannskummer må tilpasses ny utforming av uteområder. Sandfangskum SID82701 kommer i konflikt med påbygg og må fjernes. Denne erstattes med en ny sandfangskum. Privat eksist. OV-ledning fra SID82858, til SID 82700 og SID8271 fjernes som en del av tiltaket da traseen krysser planlagt tilbygg. Sandfangskummer SID8270 og SID82705 ønskes bevart dersom dette er mulig.

Eksisterende tilknytninger til offentlig overvannsledning OV300 kan beholdes.

Nye øst

Takvann infiltrerer først lokalt på grønt tak (trinn 1), før det kan føres via overvannsledning mot fordrøyningsmagasin til trinn 2-håndtering. Herfra føres overvannet videre mot ledningsnettet via en reguleringskum med påslippstillatelse. Ledningsnettet har overløp mot Vittenbergbekken rett øst for området. Se tegn. VA-10-101.

6. Teoretisk dimensjoneringsgrunnlag - overvannshåndtering

6.1 Nedbørsdata

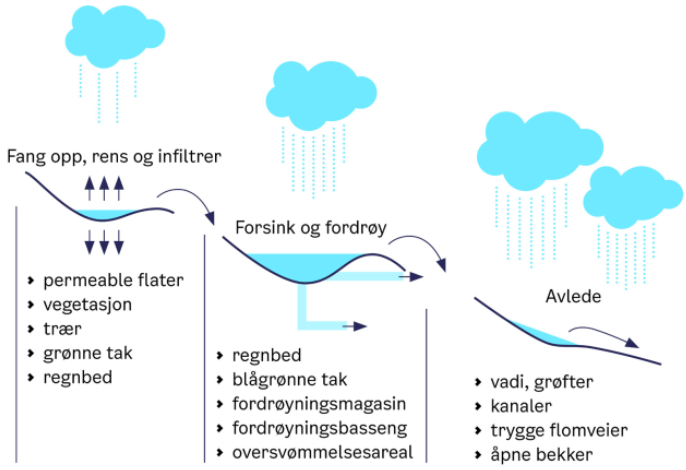
Beregning av vannmengder og fordrøyningsbehov er basert på grunnlag fra Norsk Klimeservicesenter, og data fra nærliggende nedbørstasjon. Oppdatert IVF-kurve er hentet fra nærliggende målestasjon ved Blindern i Oslo kommune. Det er i altså i beregninger benyttet IVF-kurve fra målestasjon 18701 OSLO-BLINDERN PLU, se Tabell 1. Stasjonen har data fra 1968-2024, over 53 sesonger og er oppdatert 01.01.2025.

*Tabell 1: IVF-data i l/(s*ha) fra målestasjon Oslo-Blindern PLU, hentet fra Norsk klimaservicesenter. Dataene er registrert i perioden 1968-2025.*

Nedbørintensitet l/sha		Regnvarighet (min)															
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Gjentaksintervall (år)	2	260,7	218,4	195,3	160,9	119,9	94,3	80,8	63,3	48,6	40,5	30,7	25,8	19,8	12,2	7,4	4,5
	5	366,9	309,4	276,8	233,2	176,0	141,0	122,6	94,7	72,6	59,9	44,6	36,5	27,4	16,5	9,7	5,8
	10	440,5	371,9	333,6	284,4	215,5	175,3	153,1	118,1	91,7	74,8	55,1	44,4	32,8	19,4	11,3	6,6
	20	514,7	432,4	388,7	335,7	255,0	209,5	184,3	142,8	111,6	91,1	66,2	52,7	38,4	22,3	12,9	7,5
	25	539,0	452,1	406,1	352,5	267,4	221,0	194,6	151,2	118,7	96,5	69,8	55,4	40,2	23,2	13,5	7,8
	50	615,8	512,4	461,8	405,8	307,2	258,1	229,8	178,9	141,9	115,3	82,2	64,1	46,2	26,1	15,3	8,7
	100	700,6	572,6	517,5	460,1	350,3	298,4	266,9	209,5	168,1	135,9	95,9	73,5	52,4	29,1	17,1	9,6
	200	785,2	635,3	576,2	517,4	394,5	341,7	308,2	241,6	197,7	159,4	111,2	83,9	59,4	32,1	19,1	10,6

6.2 Tretrinnsstrategi

Alt overvann på egen eiendom skal håndteres etter revidert tretrinnsstrategi. Figur 11 sier dette om endringene som er gjeldende fra oktober 2023 om håndtering av de ulike trinnene:



Figur 11 Tretrinnsstrategien ihht. Oslo kommunes overvannsveileder

I trinn 1 skal nedbøren håndteres lokalt og åpent og det gis ikke påslipp til ledningsnettet. Dette gjelder for nedbør med volum 10 mm og med varighet over 10 minutter. Det skal dokumenteres at permeable masser har tilstrekkelig volum og plassering til å ivareta denne vannmengden/avrenning fra både tette og permeable flater i tiltaksområdet.

For trinn 2 skal det dokumenteres at regnet med 5-års gjentaksintervall og med klimafaktor iht. klimaservicesenteret er ivaretatt i åpne fordrøyningsløsninger.

For trinn 3 skal det dokumenteres at eiendommens avrenning ved styrtregn med 100-års gjentaksintervall og med klimafaktor iht. klimaservicesenteret er sikret, dvs. avledet mot en primær/offentlig flomvei uten fare for skader.

I henhold til Oslo kommunes veileder for utbygger er klimafaktor satt til 1,4 for hendelser <50 år og 1,5 for hendelser >50 år for å imøtekomme forventet økning av nedbør. Etter bygningstiltaket vil området bestå av forskjellige overflater. Sammenfattet består tiltaket av ca. av 35% harde/tette flater og 65% permeable flater (av ulik sammensetning). Avrenningskoeffisienter er valgt ut ifra anbefalinger i Oslo kommunes overvannsveiledere.

Tabell 2 AHUS FELT I - Fremtidige arealer med tilhørende avrenningskoeffesient

Arealfordeling	Areal [m²]	Andel av totalareal [%]	Avrenningskoeffesient
Grønne flater	68 899	62	0,2
Regnbed og infiltrasjon	1 034	1	0,1
Harde flater	40 058	35	0,8
Permeable flater	1 862	2	0,5
Totalt	**111 853**	**100**	**0,42**

6.3 Overvannsberegninger

Beregning av overvannsmengder er utført etter den rasjonelle formel. Det er en metode for å gjøre enkle manuelle beregninger av regnet som faller på et område:

$$Q = A * I * \varphi * K_f$$

$A = Nedbørsfeltets\ areal$
$I = nedbørintensitet, IVF - tabell$
$\varphi = Avrenningskoeffisient$
$K_f = Klimafaktor$

For beregning av fordrøyningsbehov er metoden «enkel regnenvelop med konstant utløp» benyttet. For beregning av nødvendig regnbedsareal er regnbedsformelen brukt.

Den rasjonelle metode er benyttet som en overordnet dimensjoneringsmetode i reguleringsfasen

6.4 Tiltak tilpasset trinn 1 og 2 i 3-trinnsstrategien

Endelig valg av overvannstiltak må tilpasses lokale grunnforhold, terreng, teknisk infrastruktur og krav til drift og vedlikehold.

Alle tiltak skal dimensjoneres og detaljutformes i henhold til Oslo kommunes retningslinjer i den videre prosjekteringen. Åpne, grønne og beplantede overvannsløsninger må koordineres med økolog og LARK for å sikre at plantene man velger er bestandige, og at de ikke er skadelige for økosystemet I området.

Følgende tiltak bør vurderes som relevante for lokal overvannshåndtering ved planområdet:

- **Grønne tak**: For infiltrasjon og reduksjon av avrenning.
- **Blå/blågrønne tak**: For å lagre og forsinke vann under større regnhendelser.
- **Permeable dekker**: På torg og gatetun for lokal infiltrasjon.

- **Fordrøyningssjikt**: Under gårdsplass og andre grønne områder.
- **Vannrenner og forsenkninger**: For å lede vann synlig i landskapet.
- **Regnbed og plantefelt**: For både infiltrasjon og estetisk funksjon.
- **Nedgravde fordrøyningsanlegg av infiltrerende type**: For oppbevaring og kontrollert utslipp av overvann.

Valg av endelige løsninger gjøres i detaljeringsfasen, basert på spesifikke beregninger og dimensjoneringskrav. En situasjonsplan som skisserer plasseringen og utformingen av overvannstiltakene, vises i landskapsplaner. Opplistingen ovenfor er kun ment for å forklare teorien bak ulike alternativer til håndtering av nedbør i trinn 1 og 2.

6.4.1 Grønne tak

Grønne tak fungerer som grønne, permeable overflater på bakken ved at de reduserer og forsinker avrenningen. Planter, vekstjordlag og drensmatter på de grønne takene fanger opp nedbør og holder vannet igjen på taket. Overskytende vann dreneres langsomt ut gjennom taksluk. Taksluk kan strupes for å begrense avrenningen.

Oppbyggingen av grønne tak kan variere, og effekten avhenger av tykkelsen og egenskapene til jordlaget samt eventuelle fordrøyningssjikt. Alle grønne tak har en flomdempende effekt, og de bidrar til å redusere risikoen for urban flom ved å dempe flomtoppene.

I tillegg til deres funksjon som overvannstiltak har grønne tak flere fordeler:

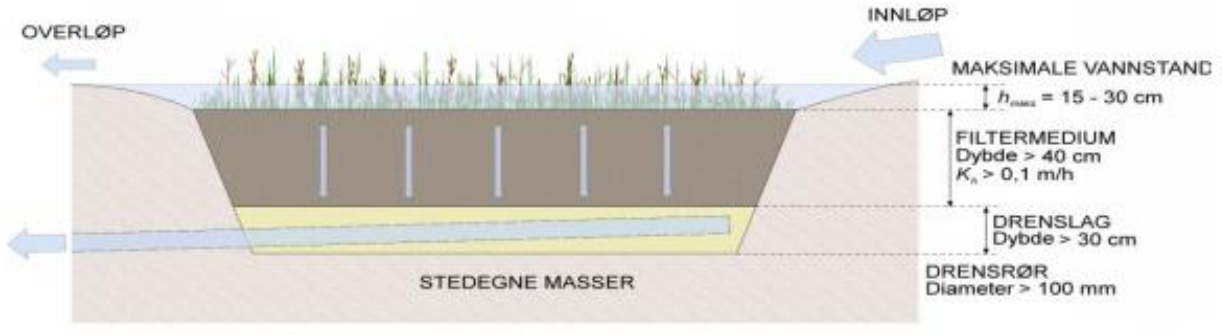
- Bedre luftkvalitet: Planter bidrar til å fange støvpartikler og redusere forurensning.
- Økt biodiversitet: Grønne tak kan være levesteder for pollinatorer og andre arter.
- Estetisk verdi: Grønne tak kan forbedre områdets visuelle uttrykk.
- Isolasjon: Grønne tak bidrar til termisk og akustisk isolasjon av bygget.



Figur 12 Eksempler på grønne tak. Til høyre vises et intensivt grønt tak i form av en takhage. Til venstre vises et ekstensivt grønt tak plantet med sedum (Noreng, K., Kvalvik, M., Busklein, J., Ødegård, I. M., Clewing, C. S., & French, H. K. (2012). Grønne tak.

6.4.2 Regnbed

Et regnbed er et LOD-tiltak (Lokal Overvannsdisponering), der hovedhensikten er å holde overvann tilbake helt eller midlertidig. Overvann kan komme fra hustak, gårdsplasser, parkeringsareal og veier. Anlegget er utformet som en vegetert/ beplantet forsenkning i terrenget der vann holdes tilbake på regnbedoverflaten før det infiltrerer ned gjennom ett filtermedium. Et regnbed er ikke en transportvei for overvann, har ikke et permanent vannspeil (som en våtmark), men har et rikt vegetativt artsmangfold. Figur 13 viser generell oppbyggingen av et regnbed.



Figur 13 Oppbygging av regnbed i leirholdige masser, hentet fra «Blågrønne overvannsløsninger Oslo Kommune, regnbed for lokal flomdemping»

For overslagsmessig å beregne nødvendig areal for åpne infiltrasjonstiltak som regnbed og infiltrasjonsgrøft benyttes regnbedsformelen, hentet fra Kim A. Paus og Bent C. Braskeruds arbeid med og forskning på regnbed: *Paus & Braskerud (2013) Forslag til dimensjonering av regnbed for norske forhold.*

$$A_{regnbed} \frac{A_{felt} \cdot c \cdot P}{h_{maks} \cdot K_n \cdot t_r}$$

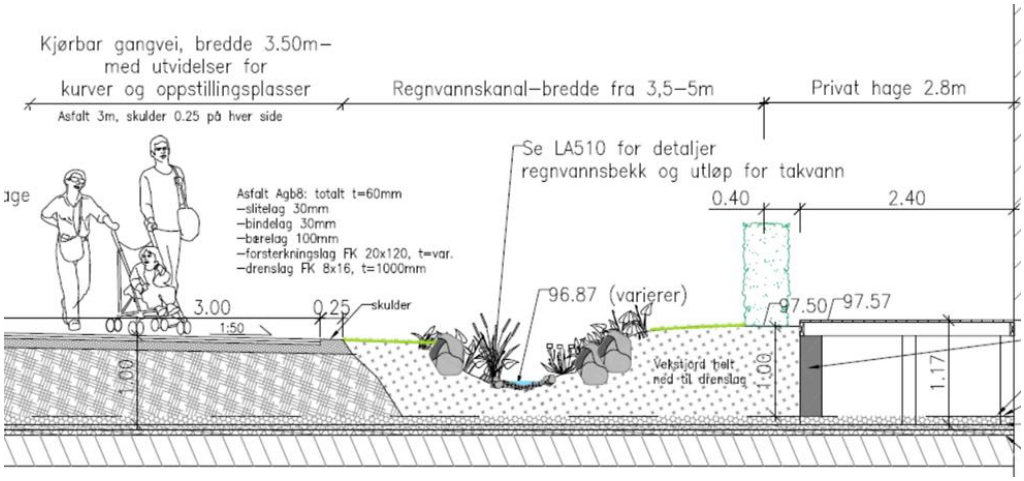
Der $A_{regnbed}$ = regnbedets overflateareal, m^2,
A_{felt}= nedbørfeltets størrelse, m^2
c = nedbørsfeltets gjennomsnittlige avrenningskoeffisient
P = dimensjonerende nedbørsmengde, m
h_{maks} = den maksimale vannstanden på overflaten før vannet går i overløp, m
K_n = filtermediets mettede hydrauliske konduktivitet, m/t
t_r = dimensjonerende varighet på tilrenningen til regnbedet, min

For å sikre at overvannet føres til drenslag må en benytte filtermedium hvor infiltrasjonshastigheten er minimum 10 cm/time for å unngå frostlag. Drenslaget føres til infiltrasjonssandfang, før det føres videre til overvannskum med regulert utløp til kommunalt nett/resipient. Ved å benytte infiltrasjonssandfang med tilhørende pukkvolum økes sjansen for å infiltrere vann til grunnen og en slipper store underjordiske magasiner. Regnbed må utformes med hensyn til drift, sedimenthåndtering og tilgjengelighet for vedlikehold.

6.4.3 Vadi / regnvannskanal

Det kan benyttes regnvannskanaler over kjeller, dersom det skulle være gunstig for prosjekteringen. En vadi/regnvannskanal er en grunn grøft som midlertidig leder og holder på overvannet. I kanalene kan

overvann fordrøyes, og har et tverrsnitt som vist prinsipielt i figur 14. I slike kanaler legges det også opp til fordrøyning i vekstjordvolumet og dreneringslaget under regnvannskanalene.



Figur 14 Prinsipp regnvannskanal

6.4.4 Permeable dekker

Permeable dekker er en type overflate som slipper vann gjennom i stedet for å lede det bort, slik tradisjonell asfalt og betong gjør. De brukes ofte i byområder for å håndtere overvann på en mer bærekraftig måte. Når regnvann infiltrerer gjennom dekket og ned i bakken, reduseres risikoen for oversvømmelser og belastningen på avløpssystemet. I tillegg bidrar permeable dekker til å rense vannet naturlig ved at forurensninger filtreres gjennom jordlagene. Slike dekker kan bestå av materialer som permeabel asfalt, betongstein med fuger eller grus, og de er særlig aktuelle i parkeringsplasser, gangveier og lavtrafikkerte områder. Samtidig krever de riktig prosjektering og vedlikehold for å unngå tilstopping og sikre god funksjon over tid. Figur 15 illustrerer eksempler på slike løsninger.



Figur 15 Eksempel på permeabelt dekke av brostein

6.4.5 Infiltrasjonsgrøft

Infiltrasjonsgrøfter er et vanlig tiltak for lokal overvannshåndtering, og er planlagt å brukes på utbyggingen ved felt I. De består typisk av en grøft fylt med grove stein- eller pukkmasser som kan magasinere og infiltrere overvann til grunnen. Overvannet ledes til grøften via overflaten, hvor vannet først passerer gjennom vegetasjon og vekstlag før det infiltrerer videre ned i pukkmagasinet og omkringliggende jordmasser. Dette gir både hydraulisk forsinkelse og en viss rensing av overvannet.

Et viktig prinsipp ved infiltrasjonsgrøfter er at overvannet tilføres fra overflaten og gjennom et biologisk aktivt vekstlag. Dette skiller infiltrasjonsgrøfter fra rene nedgravde stein- eller pukkmagasin uten overflatekontakt. I henhold til Oslo kommune sin overvannsveileder er rene nedgravde steinmagasin normalt ikke godkjent som overvannstiltak. Årsaken er blant annet at slike løsninger er vanskelige å inspisere og vedlikeholde, og over tid kan miste funksjon på grunn av sedimentering og tilstopping. Funksjon og infiltrasjonskapasitet må vurderes nærmere i senere prosjektfaser basert på dokumenterte grunnforhold. Det bør blant annet utføres infiltrasjonstester i flere relevante områder for å avklare stedlige infiltrasjonsforhold og dimensjonerende forutsetninger.



Figur 16 Infiltrasjonsgrøft med nedsenk. Bilde hentet fra Oslo kommunes overvannsveileder

6.5 Tiltak tilpasset trinn 3

For å sikre tilstrekkelig håndtering av overvann ved de ekstreme nedbørshendelsene (trinn 3 i tretrinnsstrategien), skal det etableres åpen, lokal flomvei på området.

En flomvei er en klart definert kanal og/eller område for bortledning av flomvann på terreng fra urbane områder. Flomveien skal tre i funksjon når avrenningen er større enn det overvannssystemet er dimensjonert

for og ved tilstoppinger i avløpssystemet. Se figur 17 for et eksempel på en kunstferdig utformet kanal (hentet fra VA-miljøblad nr. 93).



Figur 17 Kunstferdig utformet flomkanal (VA-miljøblad nr. 93)

Utforming av flomveier vil variere avhengig av forhold som vannmengder, terrengfall og strømningshastighet. En flomvei trenger ikke nødvendigvis å utformes som en stor, steinsatt kanal, så lenge de hydrauliske funksjonene ivaretas og risiko for erosjon håndteres tilfredsstillende. Aktuelt for Ahus er en gresskledd nedsenkning i terrenget. Eksempel på dette kan sees i figur 18, hentet fra VA forum.



Figur 18 Eksempel på gresskledd flomvei (VA forum)

Flomveien skal være sikker og robust, og den skal lede overvann på en kontrollert og effektiv måte frem til utløp eller resipient. Effektiv bortledning innebærer ikke nødvendigvis høy hastighet; løsninger med forsenkninger og terskler kan benyttes for å redusere vannhastigheten. Ved slike tiltak må det samtidig sikres tilstrekkelig areal for oppstuving av vann.

Videre må flomveien ha tilstrekkelig erosjonssikring. Dette kan oppnås gjennom tiltak som steinsetting eller andre former for overflatebeskyttelse, men også ved å redusere vannhastigheten der forholdene ligger til rette for det. Generelt vil høyere vannhastigheter medføre økt behov for erosjonssikring.

Det ble etablert en omfattende flomvei i forbindelse med utbyggingen av Fjellhamar skole, i Lørenskog kommune (som et eksempel på utforming av flomvei). Der var spesielt valg av steinfraksjoner viktig, med tanke på erosjonssikring rundt flomveien. Se figur 19.

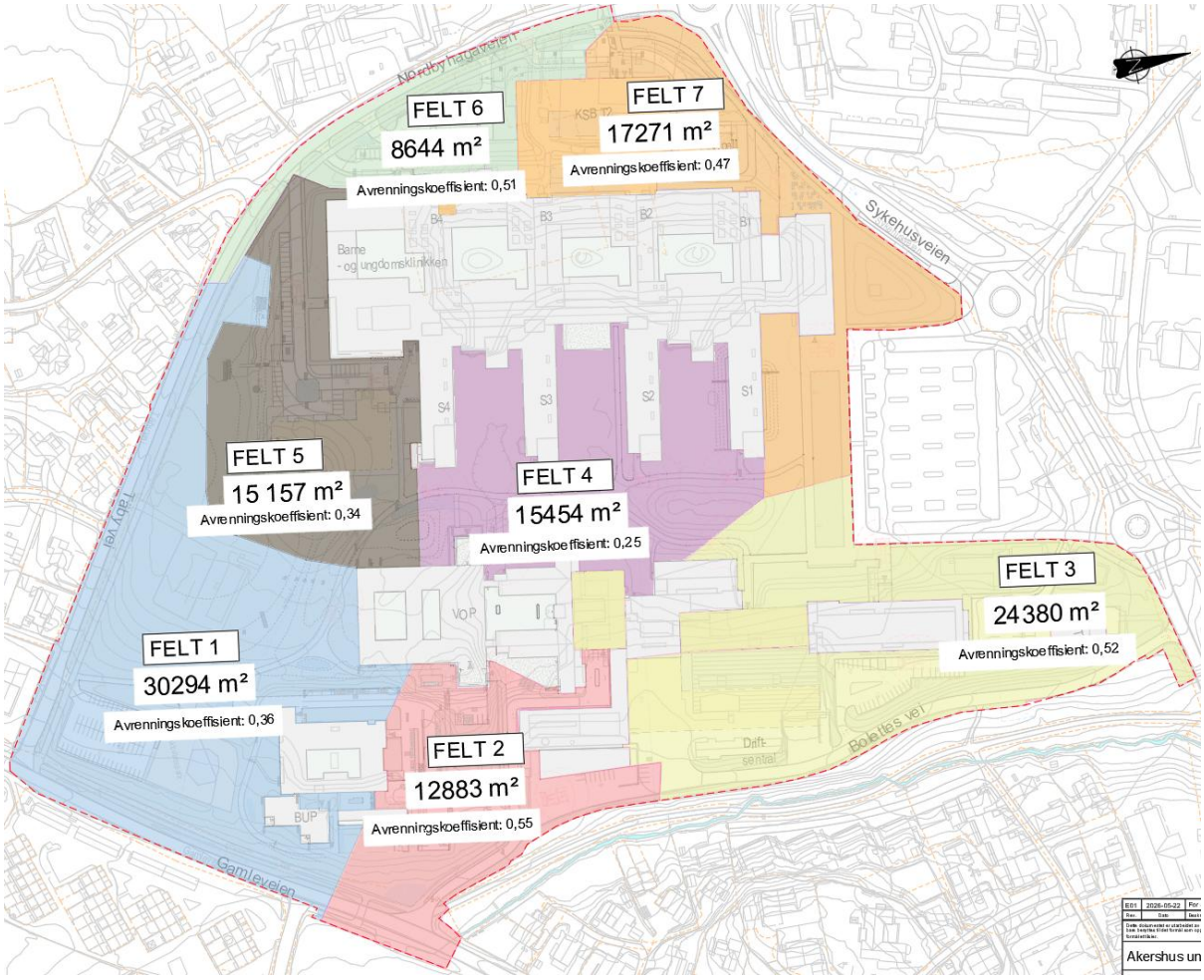


Figur 19 Flomvei ved nye Fjellhamar skole

7. FELT I - OVERVANNSBEREGNINGER

Felt I omfatter hoveddelen av sykehusområdet ved Nordbyhagen. For å håndtere overvannet lokalt, er tiltaksområdet delt inn i 7 ulike delnedbørfelt. Inndelingen er basert på avrenningsmønster, og mengder innenfor hver av delfeltene blir dimensjonerende for nødvendige størrelser på overvannstiltakene (regnbed/infiltrasjonsområder) der. Planlagte nybygg inngår i beregninger, mens eksisterende bygningsmasse ekskluderes da de antas håndtert som i eksisterende situasjon. Figur 20 illustrerer inndelingen av delnedbørfeltene, og videre beregninger baseres på disse avgrensningene. Se tegn. VA-10-103 for tegning av inndelingen av delnedbørfeltene. Se tegn. VA-10-104 for eksisterende og fremtidig avrenningsmønster/flomveier.

- FELT 1 (blå skravur)
- FELT 2 (rød skravur)
- FELT 3 (gul skravur)
- FELT 4 (lilla skravur)
- FELT 5 (brun skravur)
- FELT 6 (gul skravur)
- FELT 7 (oransje skravur)

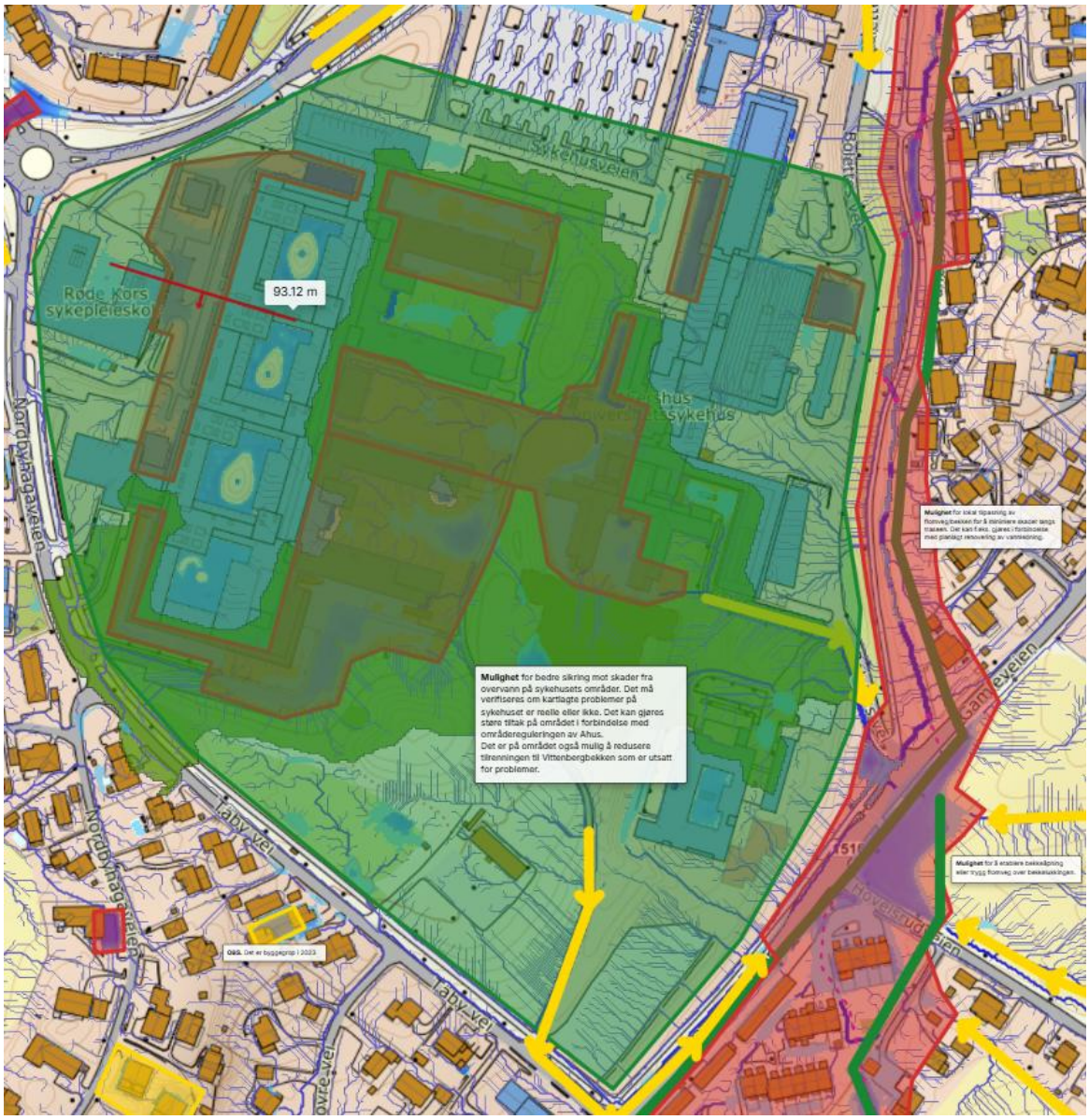


Figur 20 Inndeling i delnedbørfelt - AHUS FELT I

Skybruddplan – Lørenskog kommune

Lørenskog kommune arbeider kontinuerlig med å kartlegge og håndtere overvannsrelatert risiko som følge av klimaendringer og økende andel tette flater i byggesonen. For store deler av kommunen er det gjennomført kartlegging av overvannsflom ved et klimajustert 100-årsregn. På bakgrunn av disse analysene er det utarbeidet en **skybruddsplan** som identifiserer områder hvor beregnede vanndybder og vannhastigheter forventes å overstige anbefalte grenseverdier fra NVE. Planen peker også på områder hvor endret arealbruk kan medføre økt risiko for overvannsproblemer dersom avbøtende tiltak ikke gjennomføres.

Skybruddsplanen identifiserer både problemområder, oppmerksomhetsområder og mulighetsområder, samt aktuelle tiltak som kan bidra til å redusere risiko og forbedre håndteringen av overvann. Se figur 21 for utklipp av skybruddsplan for det aktuelle området.



Figur 21 Utsnitt av skybruddsplan fra Lørenskog kommune

For felt I bør det derfor også vurderes om det kan gjennomføres terrengmessige og tekniske tilpasninger som bidrar til tryggere og mer kontrollert avrenning, særlig i forbindelse med planlagte vei- og landskapsarbeider. Slike tiltak kan eksempelvis omfatte lokal fordrøyning, bekkeåpning, etablering eller forbedring av flomveier, terrengforming, erosjonssikring og bruk av permeable overflater. Se utklipp under.



Figur 22 Muligheter - skybruddsplan felt I

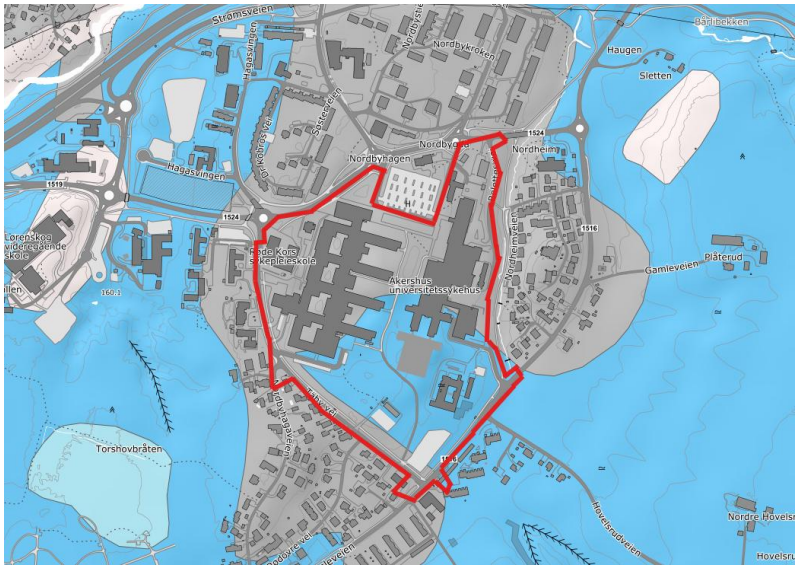
Aktuelle muligheter for tilpasninger og utbedringer i henhold til skybruddsplanen bør fremkomme tydeligere i senere prosjekteringsfaser.

7.1 Eksisterende situasjon

AHUS-området ligger mellom Gamleveien i øst, Täby vei og Nordbyhagaveien i vest og Nordbyhagen i nord. Feltet består i dag av eksisterende sykehusbebyggelse, i tillegg til utearealer med både grønne, permeable og tette dekker. Det er i dag ca. 44 131 m^2 med takflater fra eksisterende bygg. Det skal i områdereguleringen for felt I tilrettelegges for fire nye utbygginger (NSB, KSB, tilbygg akuttmottak og nye øst), som utgjør ca. 10 360 m^2.

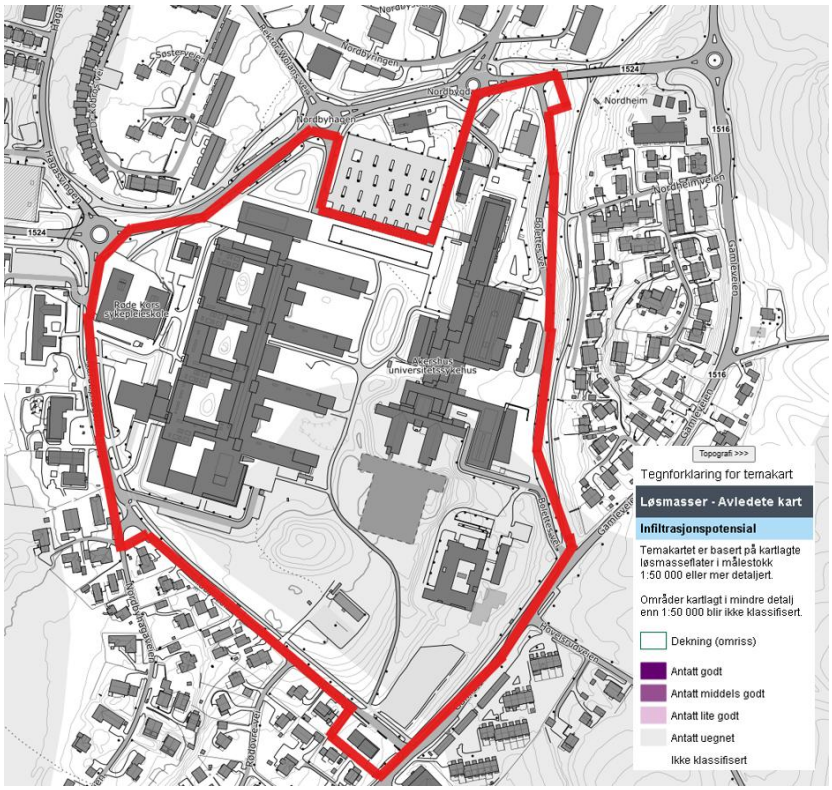
7.1.1 Grunnforhold

Grunnen ved Felt I består hovedsakelig av løsmasser av typen hav- og fjordavsetninger, i tillegg til fyllmasser av antropogent materiale. Figur 23 viser løsmassetypene der hav- og fjordavsetninger er markert i blått og fyllmasser er farget i grått.



Figur 23 Løsmasser hentet fra NGU.no – Plangrensen (rødt) viser varslet planområde for Ahus Felt I.

Det er finnes lite presis infiltrasjonsdata rundt og ved AHUS-området. Data hentet fra NGU viser imidlertid til antatt uegnet infiltrasjonspotensial på store deler av felt I. Resten av feltet er ikke klassifisert. Se figur 24. Det er rimelig å anta helt generelt at infiltrasjonspotensialet er svært begrenset i området. Ved behov kan ytterligere tester gjennomføres ved en senere prosjektfase.



Figur 24 Infiltrasjonspotensial hentet fra NGU.no - Felt I

Det er gjennomført geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med detaljreguleringen. Det er der gjort undersøkelser av grunnvannsforhold i mars 2026. Se datarapport 52304406-RIG-R02 for informasjon. Det finnes imidlertid fjellbrønnsprøver tatt på øst-feltet i 2020. Disse gir en vannstand (etter boring målt fra overflaten) på 3,0 meter.

Det skal sikres at erosjonsforholdene ved utløpssoner, samt i og langs flomveier kartlegges tilstrekkelig, og at nødvendige erosjonssikringstiltak prosjekteres og etableres der det er behov. Behov for erosjonssikring i Vittenbergbekken (utenfor planområdet) er dokumentert i RIG-rapporten «Områdestabilitetsvurdering, Ahus, Felt I», utarbeidet av Norconsult i juni 2026.

7.1.2 Eksisterende overvannsituasjon

Det antas at dagens løsninger belaster det kommunale nettet både med og uten fordrøyning/regulering, og at feltet har en konsentrasjonstid på ca. 8 minutter. Det som ikke fanges opp i offentlig nett (primært mot Vittenbergbekken og Nordbyhagaveien), ender opp på overflatene.

Overvannsmengder i eksisterende situasjon beregnes først for hele felt I sammenlagt. Beregninger av maksimalavrenning fra hvert delnedbørfelt oppsummeres senere. Videreført vannmengde dersom ingenting gjøres ved en 5-års hendelse er beregnet både med og uten klimapåslag. Det er rimelig å anta at også dagens avrenning påvirkes av en klimafaktor.

Maksimalavrenning i eksisterende situasjon, uten tillagt klimafaktor er 879,8 l/s. Se figur 25. Inkluderer man en klimafaktor på 1,4, vil overvannsmengdene fra området være 1231,8 l/s, se figur 26.

Beregning av maksimal avrenning (Qmaks) i liter/sekund																	
Areal:	111853	m2	Avrenningskoeffisient:	0,44693	Konsentrasjonstid:	7	min	Klimafaktor:	1	Sikkerhetsfaktor	ingen						
Liter/sekund	Regnvarighet (min)																
	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440	
Gjentaksintervall (år) 2	186,2	311,9	418,4	574,5	599,4	471,4	403,9	316,4	243,0	202,5	153,5	129,0	99,0	61,0	37,0	22,5	
5	262,0	441,9	593,0	832,7	879,8	704,9	612,9	473,4	362,9	299,4	223,0	182,5	137,0	82,5	48,5	29,0	
10	314,6	531,2	714,7	1015,5	1077,3	876,3	765,4	590,4	458,4	373,9	275,4	222,0	164,0	97,0	56,5	33,0	
20	367,6	617,6	832,8	1198,7	1274,8	1047,3	921,3	713,9	557,9	455,4	330,9	263,4	192,0	111,5	64,5	37,5	
25	384,9	645,7	870,0	1258,7	1336,7	1104,8	972,8	755,9	593,4	482,4	348,9	276,9	201,0	116,0	67,5	39,0	
50	439,8	731,9	989,4	1449,0	1535,7	1290,3	1148,8	894,3	709,4	576,4	410,9	320,4	231,0	130,5	76,5	43,5	
100	500,3	817,8	1108,7	1642,9	1751,2	1491,7	1334,2	1047,3	840,3	679,4	479,4	367,4	262,0	145,5	85,5	48,0	
200	560,8	907,4	1234,5	1847,5	1972,1	1708,2	1540,7	1207,8	988,3	796,8	555,9	419,4	296,9	160,5	95,5	53,0	

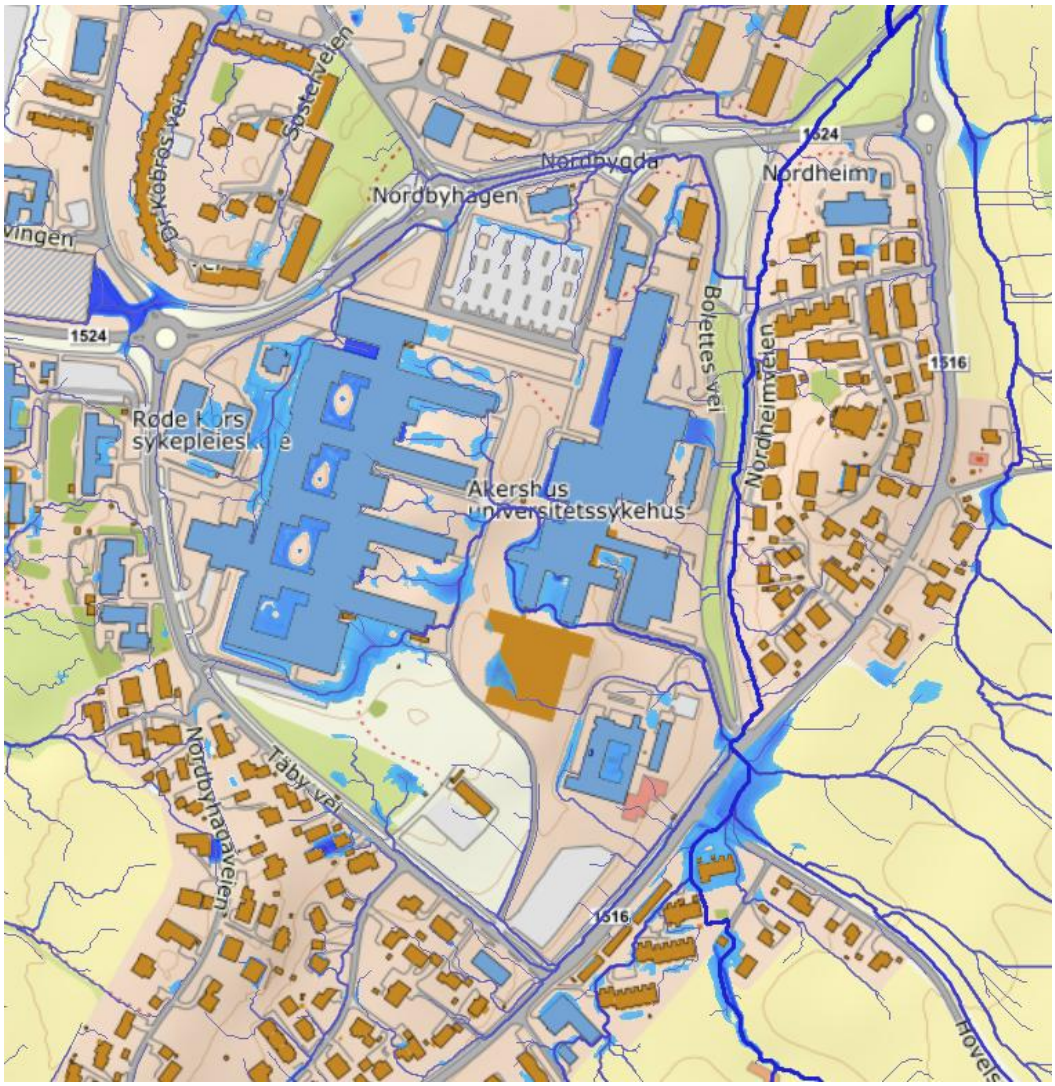
Figur 25 Maksimal avrenning v/ dagens situasjon uten klimafaktor

Beregning av maksimal avrenning (Qmaks) i liter/sekund																	
Areal:	111853	m2	Avrenningskoeffisient:	0,44693	Konsentrasjonstid:	7	min	Klimafaktor:	1,4	Sikkerhetsfaktor	ingen						
Liter/sekund	Regnvarighet (min)																
	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440	
Gjentaksintervall (år) 2	260,7	436,7	585,8	804,3	839,1	660,0	565,5	443,0	340,1	283,4	214,9	180,6	138,6	85,4	51,8	31,5	
5	366,8	618,7	830,2	1165,8	1231,8	986,8	858,0	662,8	508,1	419,2	312,1	255,5	191,8	115,5	67,9	40,6	
10	440,4	743,7	1000,6	1421,7	1508,2	1226,9	1071,5	826,5	641,8	523,5	385,6	310,7	229,6	135,8	79,1	46,2	
20	514,6	864,6	1165,9	1678,2	1784,7	1466,2	1289,9	999,4	781,1	637,6	463,3	368,8	268,7	156,1	90,3	52,5	
25	538,9	904,0	1218,1	1762,2	1871,4	1546,7	1361,9	1058,2	830,7	675,4	488,5	387,7	281,3	162,4	94,5	54,6	
50	615,7	1024,6	1385,1	2028,6	2150,0	1806,4	1608,3	1252,1	993,1	806,9	575,3	448,6	323,3	182,7	107,1	60,9	
100	700,5	1145,0	1552,2	2300,1	2451,6	2088,4	1867,9	1466,2	1176,5	951,1	671,2	514,4	366,7	203,7	119,7	67,2	
200	785,1	1270,4	1728,3	2586,5	2761,0	2391,4	2157,0	1690,9	1383,6	1115,6	778,3	587,2	415,7	224,7	133,7	74,2	

Figur 26 Maksimalavrenning dagens situasjon med klimafaktor

7.1.3 Flom

Felt I er ikke nevneverdig utsatt for flomproblematikk, da området ligger tilgjengelig for resipient i Vittenbergbekken. Eksisterende flomsituasjon er illustrert ved Scalgo. Se figur 27.



Figur 27 Eksisterende flomsituasjon. SCALGO 2026.

7.2 Planlagt situasjon

Ved felt I planlegges det i første rekke oppføring av nytt bygg, NSB i sør, og deretter KSB i vest. Eksisterende bebyggelse (kalt «konsulatet») innenfor området der KSB skal etableres forutsettes revet før oppføring av nytt bygg. I tillegg planlegges det et nytt tilbygg til akuttmottaket, samt utbygging av «Nye øst» ved driftssentralen i den østlige delen av området. Det skal bevares og etableres nødvendige arealer med grønne- og permeable dekker for å kunne håndtere forventede overvannsmengder. Det skal også fjernes, samt etableres noe nytt parkeringsareal. Detaljering av tiltakene vil skje enkeltvis i senere faser av prosjektene.



Figur 28 Felt I - Landskapsplan og dekkeplan (delvis endret i området ved nye øst).

Eventuell drenering

Drenering skal ikke legges under grunnvannsnivå. Dersom ny bygningsmasse planlegges drenert, må dette ikke medføre setningsproblematikk eller senkning av grunnvannsnivå. Dette bør fremkomme i prosjekteringen for hvert av bygningstiltakene.

7.2.1 Løsninger/tiltak tilpasset 3-trinnsstrategien

Det er gjort beregninger basert på 3-trinnsstrategien for å dimensjonere hensiktsmessige løsninger/tiltak for håndtering av overvann ved feltet. Med landskapsplan som grunnlag er det i beregningene som kommer bevist at det er satt av tilstrekkelig med arealer for å få regnskapet til å gå opp til en tilfredsstillende videreført vannmengde etter krav fra Lørenskog kommune. Alt av eksisterende bygningsmasser håndteres som i dagens situasjon med eksisterende overvannstiltak som er etablert i området.

7.2.1.1 Trinn 1

Eksisterende takflater håndteres som i dag med taksluk til fordrøyningsmagasiner. For de nye takflatene på planlagte nybygg, er det viktig at overvannet ledes direkte til en infiltrasjonsløsning. Det foreslås derfor etablering av grønne tak som løsning for å opprettholde krav til håndtering for trinn 1. Uteområder skal fortrinnsvis håndteres i åpne infiltrasjonsløsninger, og overvann fra tette flater skal ledes til grøntareal for håndtering til trinn 1.

Det skal dokumenteres at prosjektert tiltak håndterer nedbør med volum 10 mm og med varighet over 10 minutter uten påslipp til offentlig nett:

$$Volum\ kapasitet = V_k = n * A_k * d - A_k * i$$

$n = \ porøsitet\ (hentet\ fra\ Oslo\ kommunes\ overvannsveileder)$
$A_k = areal\ til\ håndtering$
$d = dybde\ grunn\ infiltrasjon$
$i = mengder\ som\ må\ håndteres$

Tabell 3 Volum kapasitet - trinn 1, planlagt situasjon

Volum KAPASITET (V_k)					
Delfelt	**n**	**A_k (m^2)**	**d (m)**	**i (m)**	**V_k (m^3)**
FELT 1	0,15	19 290	0,3	0,010	**675,2**
FELT 2	0,15	4 117	0,3	0,010	**144,1**
FELT 3	0,15	10 050	0,3	0,010	**351,8**
FELT 4	0,15	13 458	0,3	0,010	**471,0**
FELT 5	0,15	9 133	0,3	0,010	**319,7**
FELT 6	0,15	2 795	0,3	0,010	**97,8**
FELT 7	0,15	8 185	0,3	0,010	**286,5**

Volum av avrenningen fra delfeltene, trinn 1 beregnes, og oppsummeres for hvert delfelt i Tabell 4:

$$Volum\ avrenning\ = V_a = A_a * \varphi * i$$

$A_a = tette\ flater$
$\varphi = avrenningskoeffisient$
$i = mengder\ som\ må\ håndteres$

Tabell 4 Volum avrenning - trinn 1, planlagt situasjon. Inkluderer ikke eksisterende takarealer da disse antas håndtert som i dag.

Volum AVRENNING (V_a)				
Delfelt	**A_a (m^2)**	**Φ**	**i (m)**	**V_a (m^3)**
FELT 1	10 619	0,71	0,010	**75,4**
FELT 2	8 342	0,76	0,010	**63,4**
FELT 3	14 330	0,80	0,010	**114,6**
FELT 4	1 991	0,58	0,010	**11,6**
FELT 5	5 902	0,55	0,010	**32,5**
FELT 6	5 818	0,69	0,010	**40,1**
FELT 7	9 086	0,75	0,010	**68,2**

For å tilfredsstille trinn 1 etter Oslo kommunes overvannsveileder, må kapasitetsvolumet i delfeltene være større enn antatt avrenningsvolum. Tabell 5 oppsummerer hvorvidt hvert av delfeltene tilfredsstiller krav for trinn 1 i tretrinns-strategien.

Tabell 5 Tilgjengelig kapasitet i jordvolumet er større enn avrenningsvolum i alle delfelt

V_k vs. V_a	
Trinn 1 ivaretatt	Trinn 1 ikke ivaretatt
FELT 1	$V_k > V_a$
FELT 2	$V_k > V_a$
FELT 3	$V_k > V_a$
FELT 4	$V_k > V_a$
FELT 5	$V_k > V_a$
FELT 6	$V_k > V_a$
FELT 7	$V_k > V_a$

Tilgjengelig kapasitet i jordvolumet er større enn avrenningsvolumet i de syv delfeltene, og trinn 1 er ivaretatt.

7.2.1.2 Trinn 2

For å kunne sammenligne de totale overvannsmengdene med eksisterende situasjon, presenteres først mengdene fra hele området sammenlagt.

Ved en 5-årshendelse og klimafaktor 1,4, vil maksimalavrenning fra tiltaksområdet i planlagt situasjon være 1284,5 l/s. Se figur 29. Til sammenligning er maksimalavrenning i eksisterende situasjon på Felt I, med et klimapåslag ca. 1238 l/s. Overvannet skal imidlertid håndteres lokalt på området, og påslipp til offentlig nett reduseres til kommunens påslippskrav. Mesteparten av påslipp er planlagt enten via ledningsnettet, eller direkte til nærliggende bekkeløp i Vittenbergbekken.

Beregning av maksimal avrenning (Qmaks) i liter/sekund

Areal:	123897	m2	Avrenningskoeffisient:		0,420765	Konsentrasjonstid:	7	min	Klimafaktor:		1,4	Sikkerhetsfaktor		ingen	
Liter/sekund	Regnvarighet (min)														
	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Gjentaksintervall (år) 2	271,8	455,4	610,9	838,8	875,1	688,2	589,7	462,0	354,7	295,6	224,1	188,3	144,5	89,0	54,0	32,8
5	382,5	645,2	865,8	1215,7	1284,5	1029,1	894,8	691,2	529,9	437,2	325,5	266,4	200,0	120,4	70,8	42,3
10	459,3	775,5	1043,5	1482,6	1572,8	1279,4	1117,4	861,9	669,3	545,9	402,1	324,0	239,4	141,6	82,5	48,2
20	536,6	901,7	1215,8	1750,1	1861,1	1529,0	1345,1	1042,2	814,5	664,9	483,2	384,6	280,3	162,8	94,1	54,7
25	562,0	942,7	1270,2	1837,6	1951,6	1612,9	1420,3	1103,5	866,3	704,3	509,4	404,3	293,4	169,3	98,5	56,9
50	642,1	1068,5	1444,5	2115,5	2242,1	1883,7	1677,2	1305,7	1035,6	841,5	599,9	467,8	337,2	190,5	111,7	63,5
100	730,5	1194,0	1618,7	2398,6	2556,6	2177,8	1947,9	1529,0	1226,9	991,9	699,9	536,4	382,4	212,4	124,8	70,1
200	818,7	1324,8	1802,3	2697,3	2879,2	2493,9	2249,4	1763,3	1442,9	1163,4	811,6	612,3	433,5	234,3	139,4	77,4

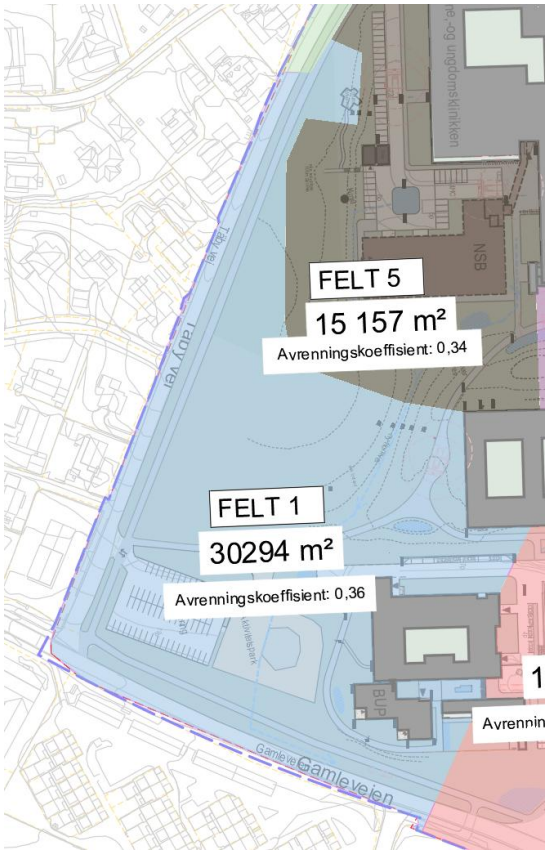
Figur 29 Avrenning v/ planlagt. situasjon – Felt I (totalt)

For å fordele ulike overvannstiltak, beregnes mengder for trinn 2 per delnedbørfelt. Tiltak etableres for hvert delfelt, med tanke på hva som slippes videre til neste delfelt – før videreført vannmengde til slutt ender opp på ledningsnettet, og videre mot Vittenbergbekken øst for tiltaksområdet. Iht. Lørenskog kommunes overvannsveileder er det forutsatt et påslipp på 1,5 l/s per daa. For felt I tilsvarer dette ca. en mengde på 186 l/s. Fordelingen av denne påslippsmengden er gjort prosentvis individuell vurdering og tilpasning per delfelt. Vurderingen forklares under beregningene for hvert delfelt, og påslipp fra de ulike feltene oppsummeres under.

- FELT 1 → utgjør 24 % av totalareal → Utslippstillatelse: **45 l/s**
- FELT 2 → utgjør 10 % av totalareal → Utslippstillatelse: **19 l/s**
- FELT 3 → utgjør 20 % av totalareal → Utslippstillatelse: **37 l/s**
- FELT 4 → utgjør 13 % av totalareal → Utslippstillatelse: **24 l/s**
- FELT 5 → utgjør 12 % av totalareal → Utslippstillatelse: **22 l/s**
- FELT 6 → utgjør 7 % av totalareal → Utslippstillatelse: **13 l/s**
- FELT 7 → utgjør 14 % av totalareal → Utslippstillatelse: **26 l/s**

FELT 1

På felt 1 skal parkeringsarealet i sørøst bevares, og resterende deler skal opparbeides til en aktivitetspark. Eksisterende parkeringsområde litt lenger nord, med avkjøring fra Täbyveien skal fjernes, og erstattes med grøntareal. Resten av grøntområdene står som i eksisterende situasjon, men det blir noen endringer i terrengutformingen og fallforhold. Det er planlagt at ny flomvei skal legges langs, sør for, eksisterende gangvei midt på felt 1. Denne skal håndtere ekstra overvann fra området etter utbyggingene, særlig fra NSB-bygget. Se figur 30 for avgrensningen av feltet, markert i blå skravur.



Figur 30 Avgrensning - felt 1

Nødvendig fordrøyningsvolum for trinn 2 er beregnet og resultatene vist i figur 25. Ved en 5-års hendelse med klimafaktor 1,4 er nødvendig fordrøyningsvolum for felt 1 → 205,6 m³, og dimensjonerende regnhendelse har en varighet på 45 minutter. I beregningen er det lagt til grunn en videreført vannmengde på 45 l/s.

Beregning av fordrøyningsbehov - enkel regnenvelop med konstant utløp

Grunnlag for beregninger:		
Totalt avrenningsareal	3,0294	ha
Avrenningskoeffisient	0,38	
Redusert areal	1,1476	ha
Dimensjonerende gjentaksintervall	5	år
Klimafaktor	1,4	
Maksimalt videreført vannmengde	45 l/s	
Midlere videreført vannmengde	90 %	40,5 l/s
Nedbørdata hentet fra	Klimaservicesenteret.no Stasjon	18701 Blindern, OSLO

Varighet	Intensitet	Intensitet med klimafaktor	Volum inn	Volum ut	Fordrøynings-behov
min	l/s*ha	l/s*ha	m³	m³	m³
1	366,9	513,7	35,4	2,4	32,9
2	309,4	433,2	59,6	4,9	54,8
3	276,8	387,5	80,0	7,3	72,8
5	233,2	326,5	112,4	12,2	100,2
10	176	246,4	169,7	24,3	145,4
15	141	197,4	203,9	36,5	167,4
20	122,6	171,6	236,4	48,6	187,8
30	94,7	132,6	273,9	72,9	201,0
45	72,6	101,6	314,9	109,4	205,6
60	59,9	83,9	346,4	145,8	200,6
90	44,6	62,4	386,9	218,7	168,2
120	36,5	51,1	422,2	291,6	130,6
180	27,4	38,4	475,4	437,4	38,0
360	16,5	23,1	572,6	572,6	0,0
720	9,7	13,6	673,2	673,2	0,0
1440	5,8	8,1	805,1	805,1	0,0

Nødvendig fordrøyningsvolum v 5 års gjentaksintervall 205,6 m³

Figur 31 Nødvendig fordrøyningsvolum – FELT 1

Forslag til LOD-tiltak:

Regnbed → Det foreslås å etablere regnbed. Ved en 5 års hendelse, med en overløpshøyde på 0,3 m, konduktivitet på 0,1 m/t og klimafaktor 1,4 er nødvendig regnbedsareal 866,1 m². Se beregning i figur 32.

Beregning av arealbehov for regnbed basert på regnbedsformelen

Grunnlag for beregninger:		
Totalt avrenningsareal	3,0294	ha
Avrenningskoeffisient	0,38	
Redusert areal	1,1476	ha
Dimensjonerende gjentaksintervall	5	år
Klimafaktor	1,4	
Overløp, h_{maks}	0,3	m
Konduktivitet, k	0,1	m/t
Nedbørdata hentet fra	Klimaservicesenteret.no Stasjon	18701 Blindern, OSLO

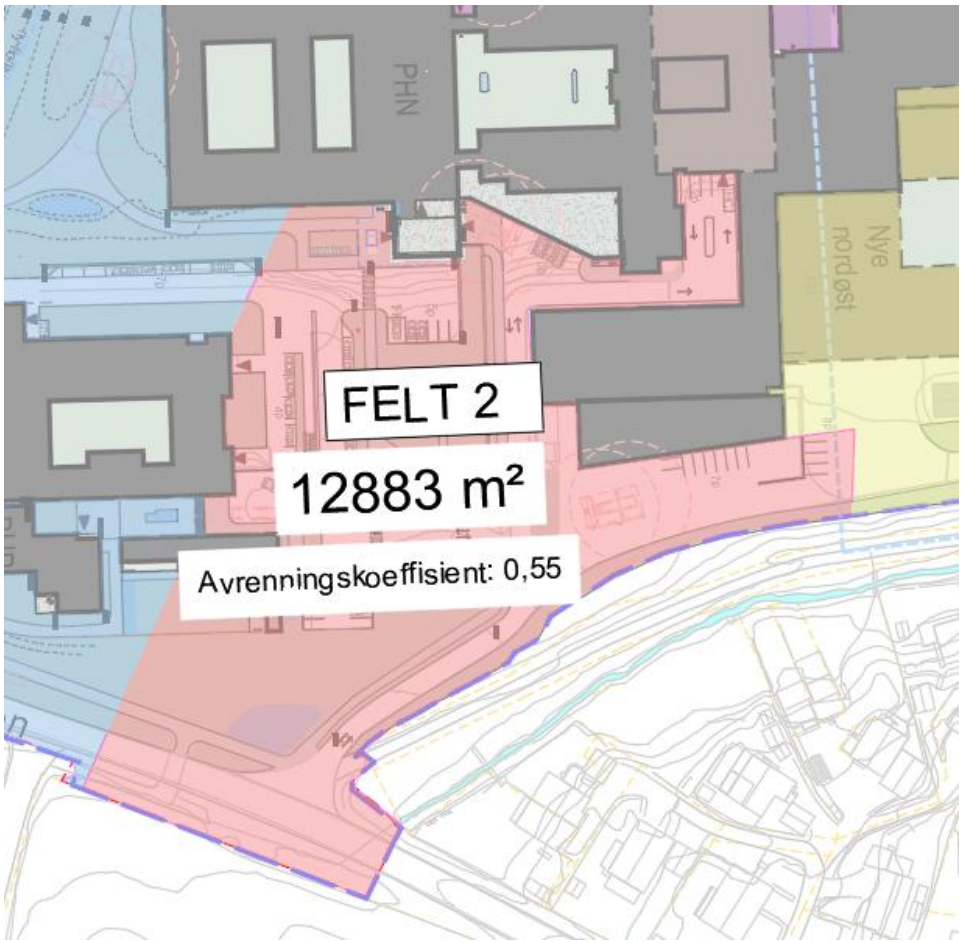
Varighet	Nedbørsum uten klimafaktor	Nedbørsum med klimafaktor	Beregnet nødvendig areal, regnbed	Andel av nedbørfeltets
min	mm	mm	m²	%
1	2,2	3,1	117,2	0,4 %
2	3,7	5,2	196,6	0,6 %
3	5,0	7,0	262,4	0,9 %
5	7,0	9,8	364,5	1,2 %
10	10,6	14,8	535,8	1,8 %
15	12,7	17,8	627,3	2,1 %
20	14,7	20,6	709,1	2,3 %
30	17,0	23,9	782,5	2,6 %
45	19,6	27,4	839,8	2,8 %
60	21,6	30,2	866,1	2,9 %
90	24,1	33,7	859,9	2,8 %
120	26,3	36,8	844,4	2,8 %
180	29,6	41,4	792,4	2,6 %
360	35,6	49,9	636,2	2,1 %
720	41,9	58,7	448,8	1,5 %
1440	50,1	70,2	298,2	1,0 %

Nødvendig areal for regnbed ve 5 års gjentaksinterva 866,1 m²

Figur 32 Nødvendig areal for regnbed – FELT 1

FELT 2

Felt 2 skal i utgangspunktet være likt som i eksisterende situasjon. Takvann fra eksisterende VOP-bygg og store deler av overvannet er håndtert i nedgravd magasin på området, samt eksisterende regnbed og vadier. Overvann har videre avrenning mot Vittenbergbekken. Det legges til rette for mulig utbygging ved driftssentralen som inngår på nordre del av felt 2. Tilbygget planlegges etablert over bakkeplan, men takvannet må håndteres forslagsvis ved grønne takflater, og fordrøyes i magasin med utløp mot Vittenbergbekken. Dette planlegges imidlertid håndtert innenfor felt 3, og inngår i beregninger for det feltet, og ikke felt 2. Se figur 33 for avgrensningen av feltet, markert i rød skravur.



Figur 33 Avgrensning felt 2

Nødvendig fordrøyningsvolum for trinn 2 er beregnet og resultatene vist i figur 27. Ved en 5-års hendelse med klimafaktor 1,4 er nødvendig fordrøyningsvolum for felt 2 → 156,0 m^3 og dimensjonerende regnhendelse har en varighet på 60 minutter. I beregningen er det lagt til grunn en videreført vannmengde på 19 l/s.

Beregning av fordrøyningsbehov - enkel regnenvelop med konstant utløp

Grunnlag for beregninger:					
Totalt avrenningsareal				1,2739	ha
Avrenningskoeffisient				0,57	
Redusert areal				0,7206	ha
Dimensjonerende gjentaksintervall				5	år
Klimafaktor				1,4	
Maksimalt videreført vannmengde		19	l/s		
Midlere videreført vannmengde		90 %		17,1	l/s
Nedbørdata hentet fra	Klimaservicesenteret.no	Stasjon		18701 Blindern, OSLO	

Varighet	Intensitet	Intensitet med klimafaktor	Volum inn	Volum ut	Fordrøynings-behov
min	l/s*ha	l/s*ha	m³	m³	m³
1	366,9	513,7	22,2	1,0	21,2
2	309,4	433,2	37,5	2,1	35,4
3	276,8	387,5	50,3	3,1	47,2
5	233,2	326,5	70,6	5,1	65,5
10	176	246,4	106,5	10,3	96,3
15	141	197,4	128,0	15,4	112,6
20	122,6	171,6	148,4	20,5	127,9
30	94,7	132,6	172,0	30,8	141,2
45	72,6	101,6	197,8	46,2	151,6
60	59,9	83,9	217,6	61,6	**156,0**
90	44,6	62,4	243,0	92,3	150,6
120	36,5	51,1	265,1	123,1	142,0
180	27,4	38,4	298,5	184,7	113,9
360	16,5	23,1	359,6	359,6	0,0
720	9,7	13,6	422,8	422,8	0,0
1440	5,8	8,1	505,6	505,6	0,0

Nødvendig fordrøyningsvolum v 5 års gjentaksintervall 156,0 m³

Figur 34 Nødvendig fordrøyningsvolum – FELT 2

Forslag til LOD-tiltak:

Regnbed → Ved en 5 års hendelse, med en overløpshøyde på 0,3 m, konduktivitet på 0,1 m/t og klimafaktor 1,4 er nødvendig regnbedsareal 543,9 m². Se beregning i figur 35.

Beregning av arealbehov for regnbed basert på regnbedsformelen

Grunnlag for beregninger:					
Totalt avrenningsareal				1,2739	ha
Avrenningskoeffisient				0,57	
Redusert areal				0,7206	ha
Dimensjonerende gjentaksintervall				5	år
Klimafaktor				1,4	
Overløp, h_{maks}				0,3	m
Konduktivitet, k				0,1	m/t
Nedbørdata hentet fra	Klimaservicesenteret.no	Stasjon		18701 Blindern, OSLO	

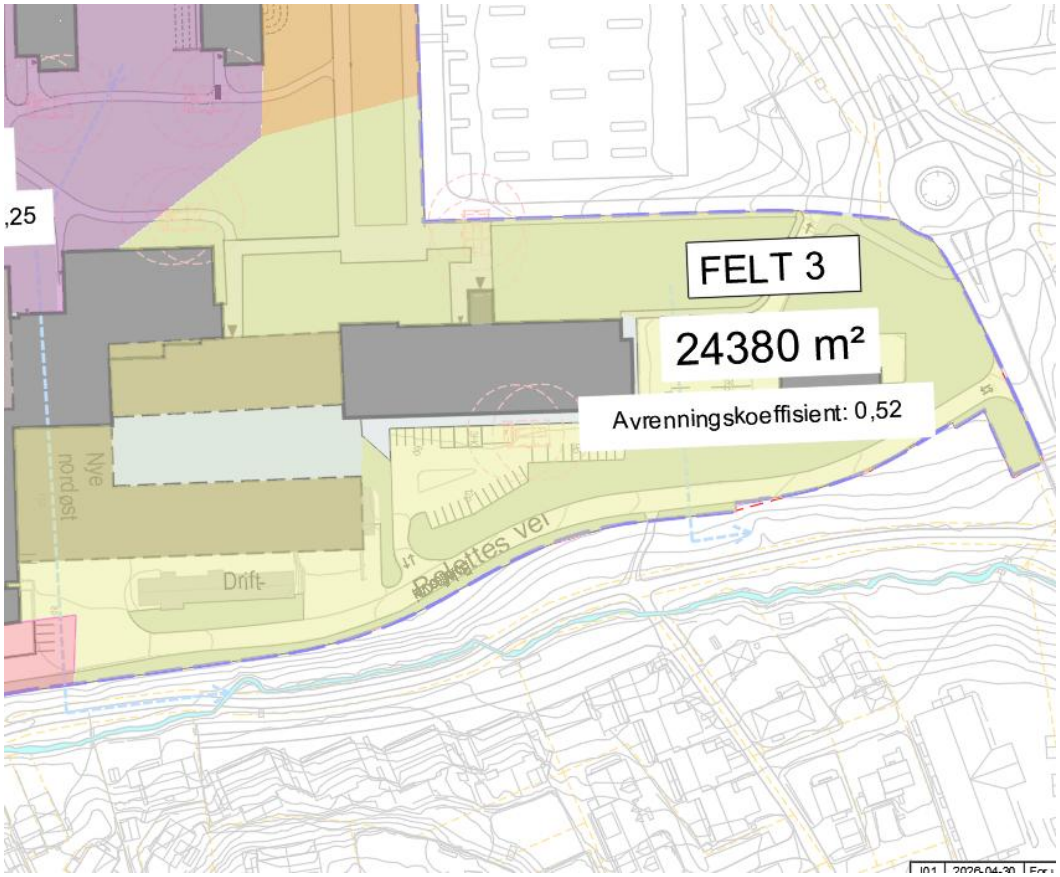
Varighet	Nedbørsum uten klimafaktor	Nedbørsum med klimafaktor	Beregnet nødvendig areal, regnbed	Andel av nedbørfeltets
min	mm	mm	m²	%
1	2,2	3,1	73,6	0,6 %
2	3,7	5,2	123,5	1,0 %
3	5,0	7,0	164,8	1,3 %
5	7,0	9,8	228,9	1,8 %
10	10,6	14,8	336,4	2,6 %
15	12,7	17,8	393,9	3,1 %
20	14,7	20,6	445,3	3,5 %
30	17,0	23,9	491,3	3,9 %
45	19,6	27,4	527,4	4,1 %
60	21,6	30,2	543,9	4,3 %
90	24,1	33,7	539,9	4,2 %
120	26,3	36,8	530,3	4,2 %
180	29,6	41,4	497,6	3,9 %
360	35,6	49,9	399,5	3,1 %
720	41,9	58,7	281,8	2,2 %
1440	50,1	70,2	187,2	1,5 %

Nødvendig areal for regnbed ve 5 års gjentaksinterva 543,9 m²

Figur 35 Nødvendig regnbedsareal - FELT 2

FELT 3

På felt 3 består i fremtidig situasjon av eksisterende bygningsmasse, trafo og parkeringsareal i nord og langs feltets østside. Midlertidig eksisterende bygg («Ole Brumm-bygget») ved grøntareal i vest utgår, og det etableres mer grøntareal i dette området. Utbyggingen av nye øst inngår på felt 3, og overvann generert av nye takflater må håndteres. Takflater bør anlegges med grønne tak for håndtering til trinn 1, før vannet ledes videre mot fordrøyningsmagasin og håndtering til trinn 2. Se figur 36 for avgrensningen av feltet, markert i gul skravur.



Figur 36 Avgrensning felt 3

Nødvendig fordrøyningsvolum for trinn 2 er beregnet og resultatene vist i figur 29. Ved en 5-års hendelse med klimafaktor 1,4 er nødvendig fordrøyningsvolum for felt 3 → 226,0 m^3, og dimensjonerende regnhendelse har en varighet på 60 minutter. I beregningen er det lagt til grunn en videreført vannmengde til neste felt på 37 l/s.

Beregning av fordrøyningsbehov - enkel regnenvelop med konstant utløp

Grunnlag for beregninger:					
Totalt avrenningsareal				2,438	ha
Avrenningskoeffisient				0,47	
Redusert areal				1,1456	ha
Dimensjonerende gjentaksintervall				5	år
Klimafaktor				1,4	
Maksimalt videreført vannmengde		37	l/s		
Midlere videreført vannmengde		90 %		33,3	l/s
Nedbørdata hentet fra	Klimaservicesenteret.no	Stasjon	18701 Blindern, OSLO		

Varighet	Intensitet	Intensitet med klimafaktor	Volum inn	Volum ut	Fordrøynings-behov
min	l/s*ha	l/s*ha	m³	m³	m³
1	366,9	513,7	35,3	2,0	33,3
2	309,4	433,2	59,5	4,0	55,6
3	276,8	387,5	79,9	6,0	73,9
5	233,2	326,5	112,2	10,0	102,2
10	176	246,4	169,4	20,0	149,4
15	141	197,4	203,5	30,0	173,6
20	122,6	171,6	236,0	40,0	196,0
30	94,7	132,6	273,4	59,9	213,5
45	72,6	101,6	314,4	89,9	224,5
60	59,9	83,9	345,9	119,9	**226,0**
90	44,6	62,4	386,3	179,8	206,5
120	36,5	51,1	421,5	239,8	181,7
180	27,4	38,4	474,6	359,6	115,0
360	16,5	23,1	571,6	571,6	0,0
720	9,7	13,6	672,1	672,1	0,0
1440	5,8	8,1	803,7	803,7	0,0

Nødvendig fordrøyningsvolum v 5 års gjentaksintervall 226,0 m³

Figur 37 Nødvendig fordrøyningsvolum – FELT 3

Forslag til LOD-tiltak:

Regnbed → Ved en 5 års hendelse, med en overløpshøyde på 0,3 m, konduktivitet på 0,1 m/t og klimafaktor 1,4 er nødvendig regnbedsareal 864,6 m². Se beregning i figur 38.

Beregning av arealbehov for regnbed basert på regnbedsformelen

Grunnlag for beregninger:					
Totalt avrenningsareal				2,438	ha
Avrenningskoeffisient				0,47	
Redusert areal				1,1456	ha
Dimensjonerende gjentaksintervall				5	år
Klimafaktor				1,4	
Overløp, h_{maks}				0,3	m
Konduktivitet, k				0,1	m/t
Nedbørdata hentet fra	Klimaservicesenteret.no	Stasjon	18701 Blindern, OSLO		

Varighet	Nedbørsum uten klimafaktor	Nedbørsum med klimafaktor	Beregnet nødvendig areal, regnbed	Andel av nedbørfeltets
min	mm	mm	m²	%
1	2,2	3,1	117,0	0,5 %
2	3,7	5,2	196,3	0,8 %
3	5,0	7,0	262,0	1,1 %
5	7,0	9,8	363,9	1,5 %
10	10,6	14,8	534,8	2,2 %
15	12,7	17,8	626,2	2,6 %
20	14,7	20,6	707,9	2,9 %
30	17,0	23,9	781,1	3,2 %
45	19,6	27,4	838,4	3,4 %
60	21,6	30,2	864,6	3,5 %
90	24,1	33,7	858,4	3,5 %
120	26,3	36,8	843,0	3,5 %
180	29,6	41,4	791,0	3,2 %
360	35,6	49,9	635,1	2,6 %
720	41,9	58,7	448,1	1,8 %
1440	50,1	70,2	297,7	1,2 %

Nødvendig areal for regnbed ve 5 års gjentaksinterva 864,6 m²

Figur 38 Nødvendig regnbedsareal – FELT 3

FELT 4

Felt 4 ligger sentralt i planområdet og strekker seg mellom hovedbebyggelse i vest og øst. I sør skal det bygges et nytt bygg (NSB), hvor takvannet fortrinnsvis håndteres i grønne tak. Overskytende vann føres til infiltrasjonssandfang i regnbed. Det blir terrengendringer ved S1-bygget i nord, der det skal etableres skråninger ned mot byggets kjellerfasade. Terrenget skal også tilpasses flomvei i sør for håndtering av trinn 3 i tretrinnsstrategien for felt I. Se figur 39 for avgrensningen av feltet, markert i lilla skravur.



Figur 39 Avgrensning felt 4

Nødvendig fordrøyningsvolum for trinn 2 er beregnet og resultatene vist i figur 31. Ved en 5-års hendelse med klimafaktor 1,4 er nødvendig fordrøyningsvolum for felt 4 → 53,2 m^3 og dimensjonerende regnhendelse har en varighet på 20 minutter. I beregningen er det lagt til grunn en videreført vannmengde til på 24 l/s.

Beregning av fordrøyningsbehov - enkel regnenvelop med konstant utløp

Grunnlag for beregninger:					
Totalt avrenningsareal				1,5454	ha
Avrenningskoeffisient				0,25	
Redusert areal				0,3840	ha
Dimensjonerende gjentaksintervall				5	år
Klimafaktor				1,4	
Maksimalt videreført vannmengde		24	l/s		
Midlere videreført vannmengde		90 %		21,6	l/s
Nedbørdata hentet fra	Klimaservicesenteret.no	Stasjon		18701 Blindern, OSLO	

Varighet	Intensitet	Intensitet med klimafaktor	Volum inn	Volum ut	Fordrøynings-behov
min	l/s*ha	l/s*ha	m³	m³	m³
1	366,9	513,7	11,8	1,3	10,5
2	309,4	433,2	20,0	2,6	17,4
3	276,8	387,5	26,8	3,9	22,9
5	233,2	326,5	37,6	6,5	31,1
10	176	246,4	56,8	13,0	43,8
15	141	197,4	68,2	19,4	48,8
20	122,6	171,6	79,1	25,9	**53,2**
30	94,7	132,6	91,6	38,9	52,7
45	72,6	101,6	105,4	58,3	47,0
60	59,9	83,9	115,9	77,8	38,2
90	44,6	62,4	129,5	116,6	12,8
120	36,5	51,1	141,3	141,3	0,0
180	27,4	38,4	159,1	159,1	0,0
360	16,5	23,1	191,6	191,6	0,0
720	9,7	13,6	225,2	225,2	0,0
1440	5,8	8,1	269,4	269,4	0,0

Nødvendig fordrøyningsvolum v 5 års gjentaksintervall 53,2 m³

Figur 40 Nødvendig fordrøyningsvolum – FELT 4

Forslag til LOD-tiltak:

Regnbed → Ved en 5 års hendelse, med en overløpshøyde på 0,3 m, konduktivitet på 0,1 m/t og klimafaktor 1,4 er nødvendig regnbedsareal 289,8 m². Se beregning i figur 41.

Beregning av arealbehov for regnbed basert på regnbedsformelen

Grunnlag for beregninger:					
Totalt avrenningsareal				1,5454	ha
Avrenningskoeffisient				0,25	
Redusert areal				0,3840	ha
Dimensjonerende gjentaksintervall				5	år
Klimafaktor				1,4	
Overløp, h_{maks}				0,3	m
Konduktivitet, k				0,1	m/t
Nedbørdata hentet fra	Klimaservicesenteret.no	Stasjon		18701 Blindern, OSLO	

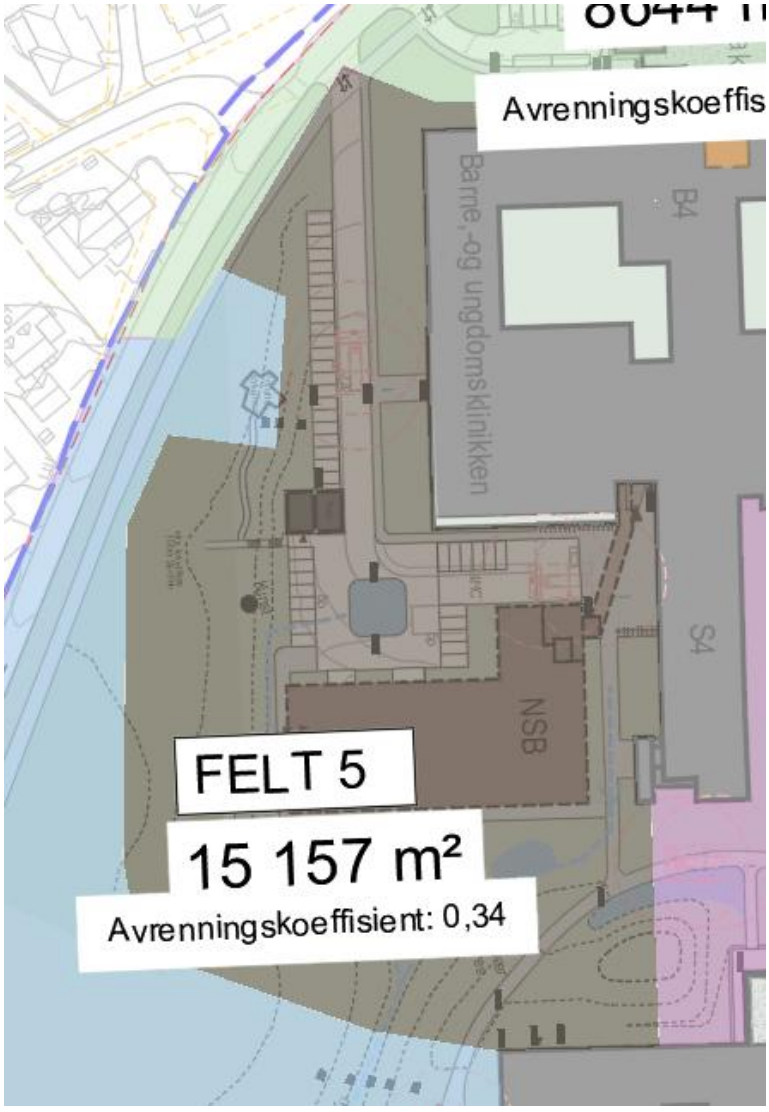
Varighet	Nedbørsum uten klimafaktor	Nedbørsum med klimafaktor	Beregnet nødvendig areal, regnbed	Andel av nedbørfeltets
min	mm	mm	m²	%
1	2,2	3,1	39,2	0,3 %
2	3,7	5,2	65,8	0,4 %
3	5,0	7,0	87,8	0,6 %
5	7,0	9,8	122,0	0,8 %
10	10,6	14,8	179,3	1,2 %
15	12,7	17,8	209,9	1,4 %
20	14,7	20,6	237,2	1,5 %
30	17,0	23,9	261,8	1,7 %
45	19,6	27,4	281,0	1,8 %
60	21,6	30,2	289,8	1,9 %
90	24,1	33,7	287,7	1,9 %
120	26,3	36,8	282,5	1,8 %
180	29,6	41,4	265,1	1,7 %
360	35,6	49,9	212,9	1,4 %
720	41,9	58,7	150,2	1,0 %
1440	50,1	70,2	99,8	0,6 %

Nødvendig areal for regnbed ve 5 års gjentaksinterva 289,8 m²

Figur 41 Nødvendig regnbedsareal – FELT 4

FELT 5

Ved felt 5 planlegges det å etablere et nybygg → NSB-bygget. Her skal takvann fortrinnsvis håndteres ved bruk av grønne tak. Fordrøyning skjer i regnbed og eksisterende fordrøyningsmagasin i området. Uteområdet har fall mot ny flomvei som også strekker seg ut på felt 1. Denne flomveien skal kompensere for utbygging av ytterligere tette flater på området. Se figur 42 for avgrensningen av feltet, markert i brun skravur.



Figur 42 Avgrensning felt 5

Nødvendig fordrøyningsvolum for trinn 2 er beregnet og resultatene vist i figur 33. Ved en 5-års hendelse med klimafaktor 1,4 er nødvendig fordrøyningsvolum for felt 5 → 87,2 m³ og dimensjonerende regnhendelse har en varighet på 45 minutter. I beregningen er det lagt til grunn en videreført vannmengde til neste felt på 22 l/s.

Beregning av fordrøyningsbehov - enkel regnenvelop med konstant utløp

Grunnlag for beregninger:					
Totalt avrenningsareal				1,5157	ha
Avrenningskoeffisient				0,34	
Redusert areal				0,5126	ha
Dimensjonerende gjentaksintervall				5	år
Klimafaktor				1,4	
Maksimalt videreført vannmengde		22	l/s		
Midlere videreført vannmengde		90 %		19,8	l/s
Nedbørdata hentet fra	Klimaservicesenteret.no	Stasjon		18701 Blindern, OSLO	

Varighet	Intensitet	Intensitet med klimafaktor	Volum inn	Volum ut	Fordrøynings-behov
min	l/s*ha	l/s*ha	m³	m³	m³
1	366,9	513,7	15,8	1,2	14,6
2	309,4	433,2	26,6	2,4	24,3
3	276,8	387,5	35,8	3,6	32,2
5	233,2	326,5	50,2	5,9	44,3
10	176	246,4	75,8	11,9	63,9
15	141	197,4	91,1	17,8	73,3
20	122,6	171,6	105,6	23,8	81,8
30	94,7	132,6	122,3	35,6	86,7
45	72,6	101,6	140,7	53,5	**87,2**
60	59,9	83,9	154,8	71,3	83,5
90	44,6	62,4	172,8	106,9	65,9
120	36,5	51,1	188,6	142,6	46,1
180	27,4	38,4	212,4	212,4	0,0
360	16,5	23,1	255,8	255,8	0,0
720	9,7	13,6	300,7	300,7	0,0
1440	5,8	8,1	359,7	359,7	0,0

Nødvendig fordrøyningsvolum v 5 års gjentaksintervall 87,2 m³

Figur 43 Nødvendig fordrøyningsvolum – FELT 5

Forslag til LOD-tiltak:

Regnbed → Ved en 5 års hendelse, med en overløpshøyde på 0,3 m, konduktivitet på 0,1 m/t og klimafaktor 1,4 er nødvendig regnbedsareal 386,9 m². Se beregning i Figur 44.

Beregning av arealbehov for regnbed basert på regnbedsformelen

Grunnlag for beregninger:					
Totalt avrenningsareal				1,5157	ha
Avrenningskoeffisient				0,34	
Redusert areal				0,5126	ha
Dimensjonerende gjentaksintervall				5	år
Klimafaktor				1,4	
Overløp, h_{maks}				0,3	m
Konduktivitet, k				0,1	m/t
Nedbørdata hentet fra	Klimaservicesenteret.no	Stasjon		18701 Blindern, OSLO	

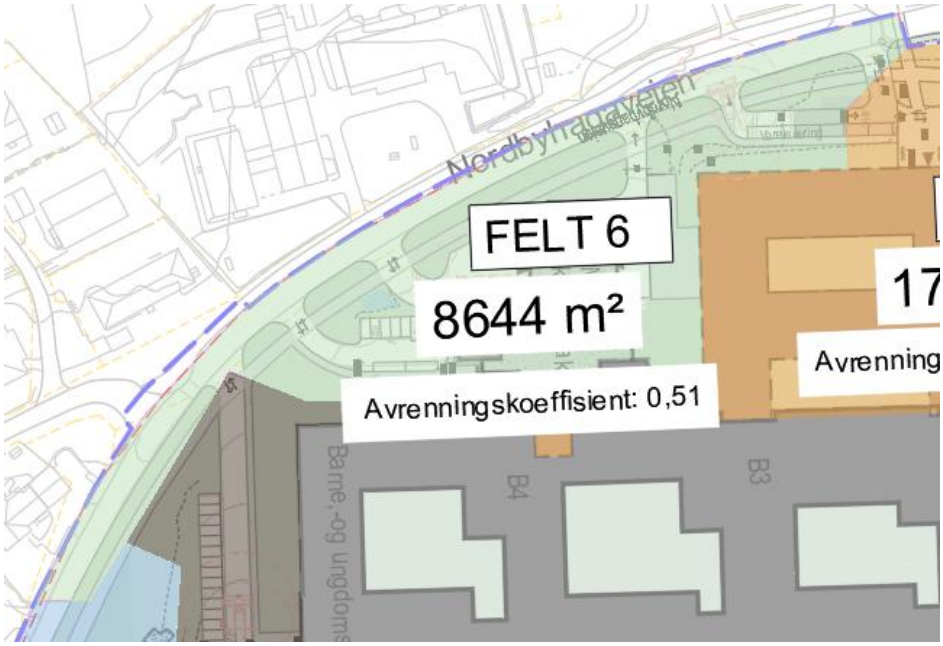
Varighet	Nedbørsum uten klimafaktor	Nedbørsum med klimafaktor	Beregnet nødvendig areal, regnbed	Andel av nedbørfeltets
min	mm	mm	m²	%
1	2,2	3,1	52,4	0,3 %
2	3,7	5,2	87,8	0,6 %
3	5,0	7,0	117,2	0,8 %
5	7,0	9,8	162,8	1,1 %
10	10,6	14,8	239,3	1,6 %
15	12,7	17,8	280,2	1,8 %
20	14,7	20,6	316,8	2,1 %
30	17,0	23,9	349,5	2,3 %
45	19,6	27,4	375,2	2,5 %
60	21,6	30,2	386,9	2,6 %
90	24,1	33,7	384,1	2,5 %
120	26,3	36,8	377,2	2,5 %
180	29,6	41,4	354,0	2,3 %
360	35,6	49,9	284,2	1,9 %
720	41,9	58,7	200,5	1,3 %
1440	50,1	70,2	133,2	0,9 %

Nødvendig areal for regnbed ve 5 års gjentaksinterva 386,9 m²

Figur 44 Nødvendig regnbedsareal - FELT 5

FELT 6

Ved felt 6 kommer deler av ny bebyggelse for KSB-bygget. Dette vannet planlegges ledet ut mot delfelt 7. Akuttmottaket skal også utvides med et nytt tilbygg. Takvann fra tilbygget skal håndteres lokalt med åpne overvannsløsninger i henhold til trinn 1 i tretrinnsstrategien, for eksempel ved etablering av grønne tak. Vannet er videre planlagt ført med nedløp mot infiltrasjonssandfang og regnbed sørvest på felt 6. Se figur 45 for avgrensningen av feltet, markert i grønn skravur.



Figur 45 Avgrensning felt 6

Nødvendig fordrøyningsvolum for trinn 2 er beregnet og resultatene vist i figur 33. Ved en 5-års hendelse med klimafaktor 1,4 er nødvendig fordrøyningsvolum for felt 6 → 90,7 m^3 og dimensjonerende regnhendelse har en varighet på 60 minutter. I beregningen er det lagt til grunn en videreført vannmengde til neste felt på 13 l/s.

Beregning av fordrøyningsbehov - enkel regnenvelop med konstant utløp

Grunnlag for beregninger:					
Totalt avrenningsareal				0,8644	ha
Avrenningskoeffisient				0,51	
Redusert areal				0,4401	ha
Dimensjonerende gjentaksintervall				5	år
Klimafaktor				1,4	
Maksimalt videreført vannmengde		13	l/s		
Midlere videreført vannmengde		90 %		11,7	l/s
Nedbørdata hentet fra	Klimaservicesenteret.no	Stasjon	18701 Blindern, OSLO		

Varighet	Intensitet	Intensitet med klimafaktor	Volum inn	Volum ut	Fordrøynings-behov
min	l/s*ha	l/s*ha	m³	m³	m³
1	366,9	513,7	13,6	0,7	12,9
2	309,4	433,2	22,9	1,4	21,5
3	276,8	387,5	30,7	2,1	28,6
5	233,2	326,5	43,1	3,5	39,6
10	176	246,4	65,1	7,0	58,0
15	141	197,4	78,2	10,5	67,7
20	122,6	171,6	90,6	14,0	76,6
30	94,7	132,6	105,0	21,1	84,0
45	72,6	101,6	120,8	31,6	89,2
60	59,9	83,9	132,9	42,1	**90,7**
90	44,6	62,4	148,4	63,2	85,2
120	36,5	51,1	161,9	84,2	77,7
180	27,4	38,4	182,3	126,4	56,0
360	16,5	23,1	219,6	219,6	0,0
720	9,7	13,6	258,2	258,2	0,0
1440	5,8	8,1	308,8	308,8	0,0

Nødvendig fordrøyningsvolum v 5 års gjentaksintervall 90,7 m³

Figur 46 Nødvendig fordrøyningsvolum – FELT 6

Forslag til LOD-tiltak:

Regnbed → Ved en 5 års hendelse, med en overløpshøyde på 0,3 m, konduktivitet på 0,1 m/t og klimafaktor 1,4 er nødvendig regnbedsareal 332,2 m². Se beregning i Figur 47.

Beregning av arealbehov for regnbed basert på regnbedsformelen

Grunnlag for beregninger:					
Totalt avrenningsareal				0,8644	ha
Avrenningskoeffisient				0,51	
Redusert areal				0,4401	ha
Dimensjonerende gjentaksintervall				5	år
Klimafaktor				1,4	
Overløp, h_{maks}				0,3	m
Konduktivitet, k				0,1	m/t
Nedbørdata hentet fra	Klimaservicesenteret.no	Stasjon	18701 Blindern, OSLO		

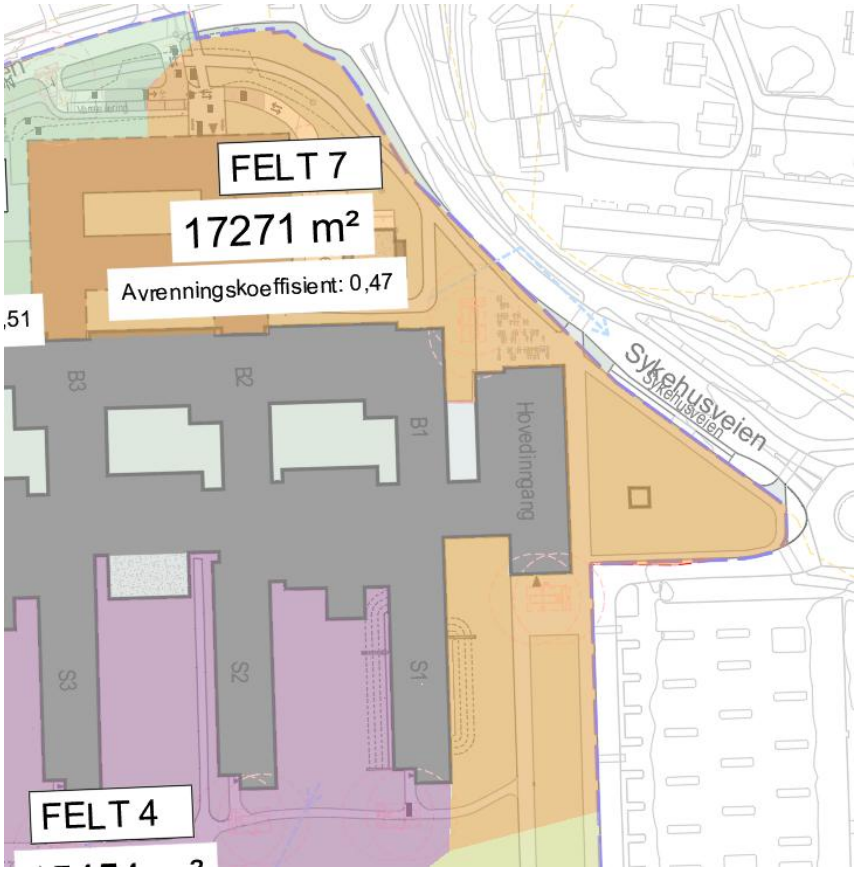
Varighet	Nedbørsum uten klimafaktor	Nedbørsum med klimafaktor	Beregnet nødvendig areal, regnbed	Andel av nedbørfeltets
min	mm	mm	m²	%
1	2,2	3,1	45,0	0,5 %
2	3,7	5,2	75,4	0,9 %
3	5,0	7,0	100,7	1,2 %
5	7,0	9,8	139,8	1,6 %
10	10,6	14,8	205,5	2,4 %
15	12,7	17,8	240,6	2,8 %
20	14,7	20,6	271,9	3,1 %
30	17,0	23,9	300,1	3,5 %
45	19,6	27,4	322,1	3,7 %
60	21,6	30,2	332,2	3,8 %
90	24,1	33,7	329,8	3,8 %
120	26,3	36,8	323,9	3,7 %
180	29,6	41,4	303,9	3,5 %
360	35,6	49,9	244,0	2,8 %
720	41,9	58,7	172,1	2,0 %
1440	50,1	70,2	114,4	1,3 %

Nødvendig areal for regnbed ve 5 års gjentaksinterva 332,2 m²

Figur 47 Nødvendig regnbedsareal - FELT 6

FELT 7

På felt 7 skal overvann fra nytt KSB-bygg håndteres lokalt og med åpne overvannsløsninger. For å imøtekomme krav i henhold til trinn 1 i tretrinnsstrategien er den mest hensiktsmessige løsningen å etablere grønne tak. Det foreslås å lede takvann videre til fordrøyningsmagasin en hensiktsmessig plass ved bygget for håndtering av trinn 2. Uteområdet ser likt ut som i dagens situasjon, og nytt KSB-bygg erstatter eksisterende bygg «Konsulatet». Se figur 48 for avgrensningen av feltet, markert i oransje skravur.



Figur 48 Avgrensning felt 7

Nødvendig fordrøyningsvolum for trinn 2 er beregnet og resultatene vist i figur 35. Ved en 5-års hendelse med klimafaktor 1,4 er nødvendig fordrøyningsvolum for felt 7 → 114,5 m^3 og dimensjonerende regnhendelse har en varighet på 45 minutter. I beregningen er det lagt til grunn en videreført vannmengde til neste felt på 26 l/s.

Beregning av fordrøyningsbehov - enkel regnenvelop med konstant utløp

Grunnlag for beregninger:						
Totalt avrenningsareal					1,7271	ha
Avrenningskoeffisient					0,37	
Redusert areal					0,6473	ha
Dimensjonerende gjentaksintervall					5	år
Klimafaktor					1,4	
Maksimalt viderført vannmengde		26	l/s			
Midlere viderført vannmengde		90 %			23,4	l/s
Nedbørdata hentet fra	Klimaservicesenteret.no	Stasjon		18701 Blindern, OSLO		

Varighet	Intensitet	Intensitet med klimafaktor	Volum inn	Volum ut	Fordrøynings-behov
min	l/s*ha	l/s*ha	m³	m³	m³
1	366,9	513,7	19,9	1,4	18,5
2	309,4	433,2	33,6	2,8	30,8
3	276,8	387,5	45,2	4,2	40,9
5	233,2	326,5	63,4	7,0	56,4
10	176	246,4	95,7	14,0	81,7
15	141	197,4	115,0	21,1	93,9
20	122,6	171,6	133,3	28,1	105,2
30	94,7	132,6	154,5	42,1	112,4
45	72,6	101,6	177,6	63,2	**114,5**
60	59,9	83,9	195,4	84,2	111,2
90	44,6	62,4	218,3	126,4	91,9
120	36,5	51,1	238,2	168,5	69,7
180	27,4	38,4	268,2	252,7	15,5
360	16,5	23,1	323,0	323,0	0,0
720	9,7	13,6	379,7	379,7	0,0
1440	5,8	8,1	454,1	454,1	0,0

Nødvendig fordrøyningsvolum v 5 års gjentaksintervall 114,5 m³

Figur 49 Nødvendig fordrøyningsvolum – FELT 7

Forslag til LOD-tiltak:

Regnbed → Ved en 5 års hendelse, med en overløpshøyde på 0,3 m, konduktivitet på 0,1 m/t og klimafaktor 1,4 er nødvendig regnbedsareal 488,6 m². Se beregning i figur 50.

Beregning av arealbehov for regnbed basert på regnbedsformelen

Grunnlag for beregninger:						
Totalt avrenningsareal					1,7271	ha
Avrenningskoeffisient					0,37	
Redusert areal					0,6473	ha
Dimensjonerende gjentaksintervall					5	år
Klimafaktor					1,4	
Overløp, h_{maks}					0,3	m
Konduktivitet, k					0,1	m/t
Nedbørdata hentet fra	Klimaservicesenteret.no	Stasjon		18701 Blindern, OSLO		

Varighet	Nedbørsum uten klimafaktor	Nedbørsum med klimafaktor	Beregnet nødvendig areal, regnbed	Andel av nedbørfeltets
min	mm	mm	m²	%
1	2,2	3,1	66,1	0,4 %
2	3,7	5,2	110,9	0,6 %
3	5,0	7,0	148,0	0,9 %
5	7,0	9,8	205,6	1,2 %
10	10,6	14,8	302,2	1,7 %
15	12,7	17,8	353,8	2,0 %
20	14,7	20,6	400,0	2,3 %
30	17,0	23,9	441,4	2,6 %
45	19,6	27,4	473,7	2,7 %
60	21,6	30,2	488,6	2,8 %
90	24,1	33,7	485,0	2,8 %
120	26,3	36,8	476,3	2,8 %
180	29,6	41,4	447,0	2,6 %
360	35,6	49,9	358,9	2,1 %
720	41,9	58,7	253,2	1,5 %
1440	50,1	70,2	168,2	1,0 %

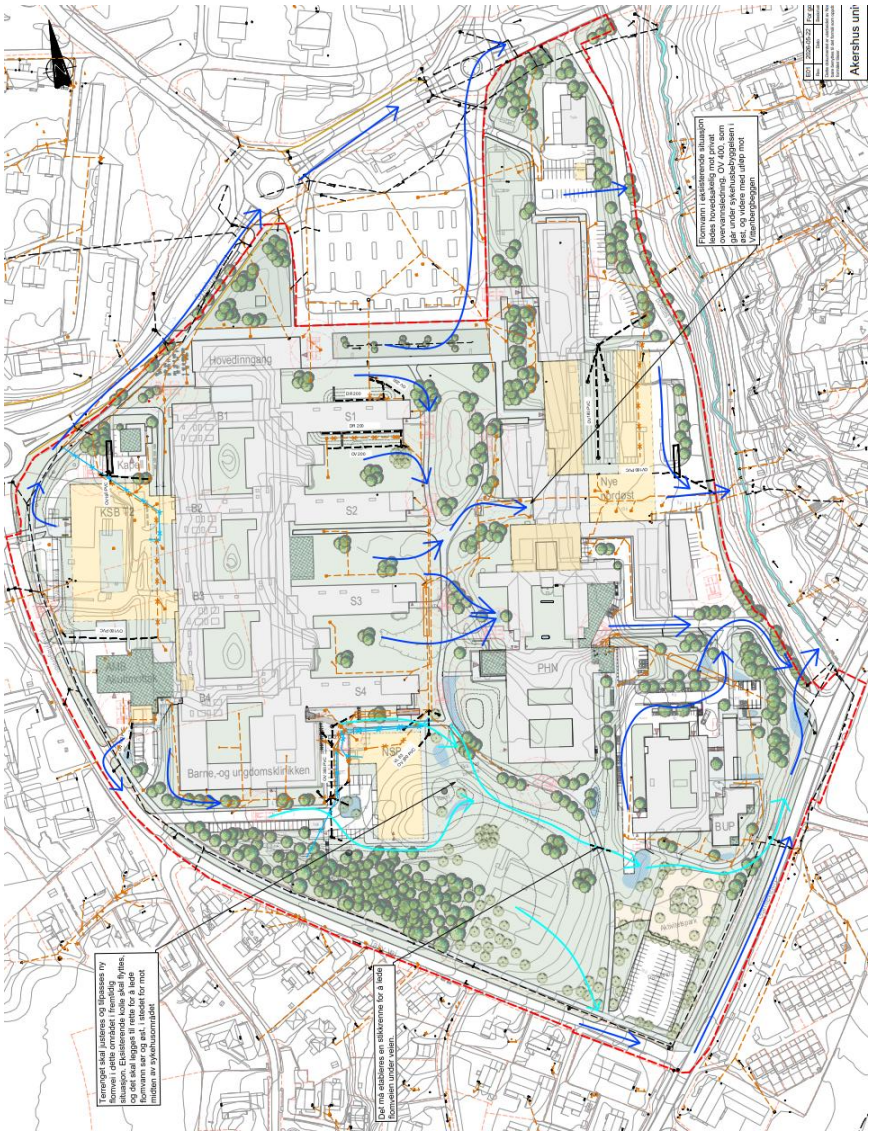
Nødvendig areal for regnbed ve 5 års gjentaksinterva 488,6 m²

Figur 50 Nødvendig regnbedsareal - FELT 7

7.2.1.3 Trinn 3

Vann som overstiger kapasiteten til trinn 2, eller ved svikt i trinn 2, skal ledes gjennom og ut av tiltaksområdet i trygg flomvei. Hovedformålet med en slik håndtering av ekstremnedbør er å redusere negative konsekvenser for bygg, infrastruktur, miljø, helse eller økonomi. Nye flomveier skal bidra til å håndtere identifiserte problemområder i kommunens skybruddsplan. Eksisterende flomveier bør vurderes nærmere, og foreslåtte tiltak i skybruddsplanen for å etablere sikrere flomveier bør inngå i videre planlegging. Området i og rundt Gamleveien vurderes som særlig utsatt for overvannsproblematikk. Det bør derfor vurderes om det er behov for tiltak i området Gamleveien/Bolettes vei for å sikre tryggere avrenning mot Vittenbergbekken. Vegetasjonen langs Vittenbergbekken bør bevares for å opprettholde områdets naturlige funksjon og redusere risikoen for erosjon.

Tegning VA-10-104 viser både eksisterende og ny flomvei for området. Se utsnitt i figur 51. Eksisterende flomvei vises i mørk blå, og ny flomvei på søndre del av området vises med turkis pil.



Figur 51 Eksisterende og nye flomveier. Utsnitt fra tegn. VA-10-104.

Det krysser ingen primære flomveier over tomten i dag, og tiltaket vil ikke påvirke dagens flomveier i Nordbyhagaveien negativt. Flomvei i Vittenbergbekken belastes med påslipp i henhold til krav fra Lørenskog kommune. Ved store nedbørstilfeller vil uansett kapasiteten i de planlagte overvannstiltakene overstiges, og flomvann må føres trygt og erosjonssikkert til lokal flomvei. Ved en 200-års hendelse med klimafaktor 1,5 og en regnvarighet på 10 minutter, er beregnet maksimalavrenning fra hele tiltaksområdet ca. 3085 l/s, se figur 52.

Beregning av maksimal avrenning (Qmaks) i liter/sekund

Areal:	123897	m2	Avrenningskoeffisient:	0,420765	Konsentrasjonstid:	7	min	Klimafaktor:	1,5	Sikkerhetsfaktor	ingen

Liter/sekund		Regnvarighet (min)															
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Gjentaksintervall (år)	2	291,2	488,0	654,5	898,7	937,6	737,4	631,8	495,0	380,0	316,7	240,1	201,7	154,8	95,4	57,9	35,2
	5	409,9	691,3	927,6	1302,5	1376,3	1102,6	958,7	740,5	567,7	468,4	348,8	285,4	214,3	129,0	75,9	45,4
	10	492,1	830,9	1118,0	1588,5	1685,2	1370,8	1197,2	923,5	717,1	584,9	430,9	347,2	256,5	151,7	88,4	51,6
	20	575,0	966,1	1302,7	1875,1	1994,0	1638,2	1441,2	1116,7	872,7	712,4	517,7	412,1	300,3	174,4	100,9	58,6
	25	602,1	1010,1	1361,0	1968,9	2091,0	1728,2	1521,7	1182,3	928,2	754,6	545,8	433,2	314,4	181,4	105,6	61,0
	50	687,9	1144,8	1547,6	2266,6	2402,2	2018,3	1797,0	1398,9	1109,6	901,6	642,8	501,2	361,3	204,1	119,6	68,0
	100	782,6	1279,3	1734,3	2569,9	2739,2	2333,4	2087,1	1638,2	1314,5	1062,7	749,9	574,7	409,8	227,6	133,7	75,1
	200	877,1	1419,4	1931,0	2889,9	3084,9	2672,0	2410,0	1889,2	1546,0	1246,5	869,6	656,1	464,5	251,0	149,4	82,9

Figur 52 Maksimalavrenning trinn 3 - Felt I

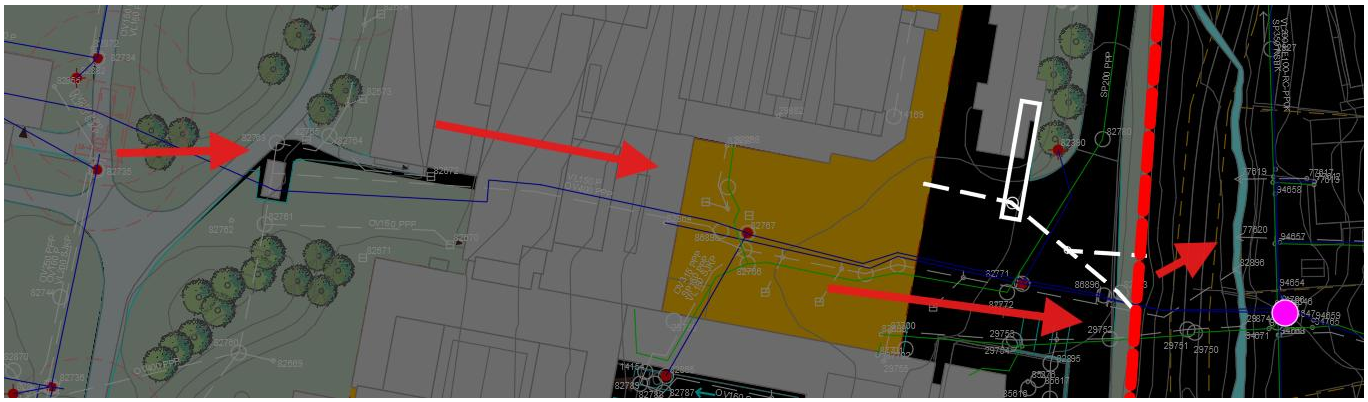
For nordre del av felt I vil overvannssituasjonen i fremtidig situasjon være tilnærmet lik som i dagens situasjon. Det nye KSB-bygget vil ikke gi vesentlig negativ påvirkning på eksisterende flomveier, ettersom det allerede står et tilsvarende bygg «konsulatet» i området som bidrar til overvannsmengdene mot flomveien i Sykehusveien. Sykehusveien leder overvannet videre nordøstover mot Bollettes vei, hvor vannet deretter føres videre til Vittenbergbekken. Oppstrøms nedbørsfelt for det nordlige utløpet til Vittenbergbekken er vist i figur 53.



Figur 53 Oppstrøms nedbørsfelt nordlig utløp til Vittenbergbekken markert i grønn, med flomvei i Sykehusveien for den nordlige delen av felt I

For store deler av sykehusområdets sentrale del ledes overvann mot privat eksisterende OV400, som går under østlig bebyggelse og videre mot Nordbyhagaveien. Det er ikke ønskelig å belaste denne ledningen ytteligere. Ledningen er kritisk for håndtering av vannet på området, og må derfor bevaers. Det er uansett øsneklig at overvann fra ny bebyggelse ledes mot andre flomlinjer enn denne.

For store deler av sykehusområdets sentrale del ledes overvannet til en eksisterende privat OV400-ledning, som går under den østlige bebyggelsen og videre mot Vittenbergbekken. Se figur 54 for lokasjon. Det vurderes som lite ønskelig å øke belastningen på denne ledningen ytterligere, da den allerede har en kritisk funksjon for overvannshåndteringen i området og derfor må opprettholdes som en robust løsning. Det er derfor ønskelig at overvann fra ny bebyggelse i størst mulig grad ledes til alternative flomveier fremfor denne ledningen. Dersom fremtidige endringer medfører behov for økt påslipp til denne ledningen, må det gjennomføres en kapasitetsvurdering for å dokumentere at ledningen har tilstrekkelig kapasitet til å håndtere den økte belastningen.



Figur 54 Eksisterende flomvei i privat OV 400, under østlig bebyggelse

Det skal etableres ny flomvei som håndterer trinn 3-hendelser fra søndre del av området. Derav nytt NSB-bygg. Denne skal lede overvannet trygt gjennom tiltaksområdet mot Vittenbergbekken, og må erosjonssikres. Nye bygg skal oppfylle kravene i TEK17. Det planlagte NSB-bygget ligger innenfor rød sone i kommunens skybruddplan, og det er derfor særlig viktig å dokumentere at flomveien ved dette bygget er trygg. Flomveier skal utformes med hensyn til personsikkerhet og tilgjengelighet i henhold til anbefalinger fra NVE.

Den nye flomveien vil ha en positiv effekt på områdets samlede flomsituasjon ved å avlaste den eksisterende flomveien i OV400-ledningen som går gjennom sentrale deler av området. Deler av overvannet som tidligere ble ledet til denne flomveien, kan nå føres til den nye løsningen.

Tiltaket er også gunstig med hensyn til skybruddsplanen, ettersom store deler av sykehusets midtre område er klassifisert som et problemområde. Ved etablering av en ny søndre flomvei vil tilrenningen mot dette området reduseres, samtidig som en større andel av vannmengdene ledes mot områder med lavere risiko for skade.

Figur 55 viser hvor det er planlagt at flomveien er planlagt å gå.



Figur 55 Planlagt lokal flomvei ved Ahus Felt I – søndre del

Utforming, type og dimensjonering av flomveien vil bli nærmere redegjort for i senere prosjektfaser. Det vurderes likevel som hensiktsmessig allerede i denne fasen å estimere forventede overvannsmengder ved ekstreme nedbørshendelser. Dette gir et grunnlag for å tilpasse flomveiens kapasitet og utforming slik at overvannet kan ledes sikkert og kontrollert mot Vittenbergbekken, uten å medføre skade på omkringliggende arealer eller infrastruktur.

Det er gjort en overordnet beregning av oppstrøms nedbørsfelt tilknyttet flomveien, inkludert vurdering av feltets gjennomsnittlige avrenningskoeffisient basert på arealbruk. Konsentrasjonstiden er fastsatt med utgangspunkt i feltets lengde og høydeforskjell. For å ta høyde for forventede klimaendringer er det benyttet en klimafaktor på 1,5 for trinn 3, i samsvar med Oslo kommunes overvannsveileder.

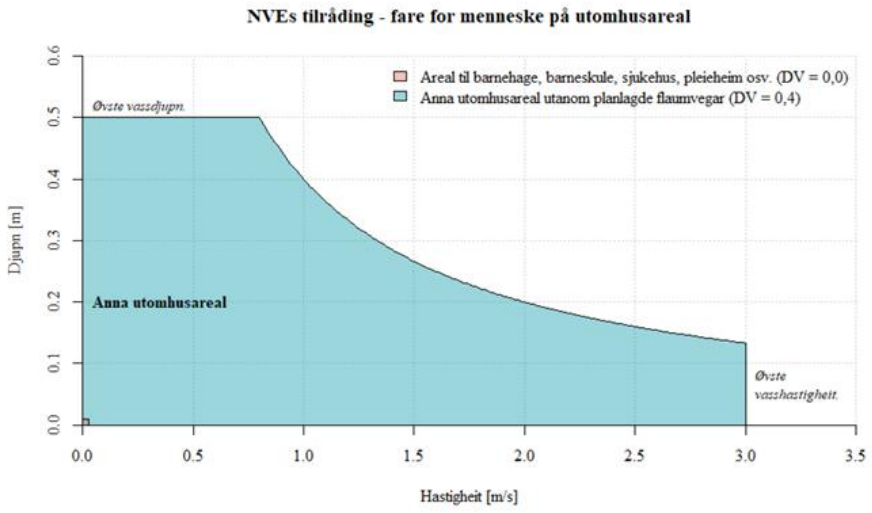
Beregningene viser at maksimal avrenning ved et 200-årsregn er estimert til 1478,8 l/s. Se figur 56. Flomveiens tverrsnitt og hydrauliske kapasitet må derfor dimensjoneres for å kunne håndtere minst denne vannføringen, samtidig som det bør tas hensyn til tilstrekkelig sikkerhetsmargin, erosjonssikring og robuste løsninger for trygg vannføring under ekstreme hendelser.

Beregning av maksimal avrenning (Qmaks) i liter/sekund																	
Areal:		35700	m2	Avrenningskoeffisient:		0,7	Konsentrasjonstid:		10	min	Klimafaktor:		1,5	Sikkerhetsfaktor		ingen	
Liter/sekund		Regnvarighet (min)															
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Gjentaksintervall (år)	2	97,7	163,7	219,6	301,6	449,4	353,5	302,9	237,3	182,2	151,8	115,1	96,7	74,2	45,7	27,7	16,9
	5	137,5	232,0	311,3	437,1	659,7	528,5	459,6	355,0	272,1	224,5	167,2	136,8	102,7	61,9	36,4	21,7
	10	165,1	278,8	375,1	533,0	807,8	657,1	573,9	442,7	343,7	280,4	206,5	166,4	123,0	72,7	42,4	24,7
	20	192,9	324,2	437,1	629,2	955,9	785,3	690,8	535,3	418,3	341,5	248,2	197,5	143,9	83,6	48,4	28,1
	25	202,0	338,9	456,7	660,7	1002,3	828,4	729,5	566,8	444,9	361,7	261,6	207,7	150,7	87,0	50,6	29,2
	50	230,8	384,1	519,3	760,6	1151,5	967,5	861,4	670,6	531,9	432,2	308,1	240,3	173,2	97,8	57,4	32,6
	100	262,6	429,3	582,0	862,3	1313,1	1118,6	1000,5	785,3	630,1	509,4	359,5	275,5	196,4	109,1	64,1	36,0
	200	294,3	476,3	648,0	969,7	1478,8	1280,9	1155,3	905,6	741,1	597,5	416,8	314,5	222,7	120,3	71,6	39,7

Figur 56 Maksimalavrenning for oppstrøms nedbørsfelt søndre flomvei Ahus Felt I

Flomveien kan eksempelvis utformes med et V-formet tverrsnitt og etableres som en gresskledd forsenkning med jord- eller plenoverflate. Parametere som helningsgrad, dybde, sidevinkler og bredde på vannspeilet kan tilpasses for å oppnå ønsket hydraulisk kapasitet og sikre en kontrollert avledning av overvann ved ekstreme nedbørshendelser. Vegeterte flomveier vil i tillegg kunne bidra til redusert erosjon, økt infiltrasjon og en mer naturlig integrering i omkringliggende terreng.

NVE har utarbeidet en egen veileder for håndtering av overvann i arealplanlegging, hvor det gis anbefalinger knyttet til sikker utforming av flomveier. Veilederen angir blant annet anbefalte grenseverdier for vannhastighet og vanndybde med hensyn til personsikkerhet på utomhusarealer. For områder der mennesker kan oppholde seg, anbefales det at vannhastigheten ikke overstiger 3,0 m/s og at vanndybden begrenses til maksimalt 0,5 m, jf. figur 57.



Figur 57 Figur 4-3 fra NVE's veileder - fare for menneske på utomhusareal

Det bør tilstrebes at flomveien dimensjoneres og utformes innenfor disse anbefalte grensene. Dersom dette ikke lar seg gjennomføre fullt ut av praktiske eller terrengmessige hensyn, bør det vurderes kompenserende sikkerhetstiltak, som etablering av rekkverk, gjerder, vegetasjonsbarrierer eller andre fysiske sikringstiltak langs flomveien.

Flomveien kan eksempelvis utformes som vist i figur 58. Denne løsningen er imidlertid kun prinsipiell (tverrsnittet tilfredsstiller ikke NVE's råd, og bør sikres), og endelig utforming må vurderes og detaljprosjekteres nærmere i senere prosjektfaser.

Kanaltverrsnitt

Velg type tverrsnitt:	V-tverrsnitt
Mannings tall :	Gressk ledt jord, plen — M - medium — 27

Kanaltverrsnitt input (m)

Vinkel α1	h					Gjennomsnitlig fall	
150	0,5					0,06	m/m

Fullt tverrsnitt

$R_{fullt\ tverrsnitt}$ (m)	$A_{v\ fullt\ tverrsnitt}$ (m²)	$P_{fullt\ tverrsnitt}$ (m)	$Q_{fullt\ tverrsnitt}$ (m³/s)	$v_{fullt\ tverrsnitt}$ (m/s)	Bredde topp vannspeil (m)
0,24	0,9330	3,864	2,3929	2,56	3,73

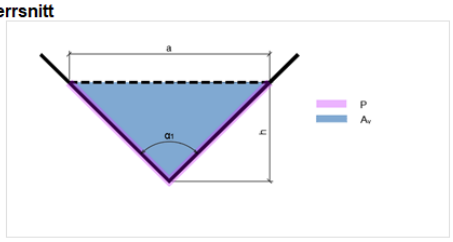
*Kontroller hastighet for fare for erosjon og fremkomlighet

Angi vannføring for å se beregninger for tverrsnittet ved gitt vannføring	1480,0	l/s

Beregninger for tverrsnitt ved gitt vannføring

R (m)	A_v (m²)	P (m)	$h_{total\ dim}$ (m)	v* (m/s)	Bredde topp vannspeil (m)
0,20	0,64	3,21	**0,415**	**2,30**	3,1

Figur tverrsnitt



Figur 58 Eksempel - tverrsnitt flomvei søndre del Ahus Felt I

Videre prosjektering bør omfatte mer nøyaktige beregninger av maksimalavrenning, og vurdering av terrengtilpasning, erosjonssikring, materialvalg og sikker håndtering av overvann ved dimensjonerende nedbørshendelser. Det bør også sikres at løsningen ivaretar både tilstrekkelig kapasitet, drift- og vedlikeholdsbehov samt hensyn til omkringliggende arealer og infrastruktur. Endelig dimensjonering skal dokumenteres i byggesaken.

7.3 Vurdering av åpning av lukkede vassdrag

Det bør i de tilfeller det er lukkede vassdrag innenfor et område vurderes om det skal åpnes for å forbedre miljøkvaliteter, overvannshåndtering og økologiske forhold i området. Åpning av vassdrag kan gi positive effekter gjennom økt vannkvalitet, bedre habitatforhold og styrket landskapsmessig og rekreasjonsmessig verdi.

Deler av Vittenbergbekken er i dag lagt i rør sør for tiltaksområdet. Bekken åpnes igjen øst for tiltaksområdet, hvor overvann fra planområdet føres til resipient. Eventuelle vurderinger knyttet til ytterligere åpning av Vittenbergbekken sør ved Gamleveien inngår ikke i foreliggende rapport, ettersom dette området ligger utenfor det aktuelle plan- og tiltaksområdet.

7.4 Rensing av overvann før utslipp til resipient

Overvann fra planområdet skal håndteres og renses på en måte som sikrer at utslipp til Vittenbergbekken ikke medfører negativ påvirkning på vannkvalitet eller vannmiljø. Det legges til grunn at overvannet skal være tilstrekkelig renset før videre utslipp til resipient.

Rensing av overvann planlegges hovedsakelig gjennom naturlige og stedlige infiltrasjonsløsninger. Overvannet føres gjennom stedlige masser, samt infiltrasjonsgrøfter oppbygget med pukk- og steinmasser, hvor sedimentering, filtrering og naturlige renseprosesser bidrar til reduksjon av partikler og forurensning. I tillegg vil vekstmedium i vegeterte arealer bidra til ytterligere tilbakeholdelse og nedbrytning av forurensende stoffer. Det etableres også sandfang på området for å redusere tilførsel av suspendert materiale og partikkelbundet forurensning til resipienten.

Dersom parkeringsarealer eller øvrige trafikkarealer tas i bruk utover normal personbiltrafikk, eksempelvis til varelevering, tungtransport eller verkstedrelatert virksomhet, bør behovet for ytterligere rensetiltak vurderes særskilt. Det anbefales ved dette tilfellet å vurdere etablering av oljeutskiller eller tilsvarende renseløsninger før utslipp til resipient, for å sikre tilfredsstillende rensegrad og redusere risikoen for forurensning av vannforekomsten.

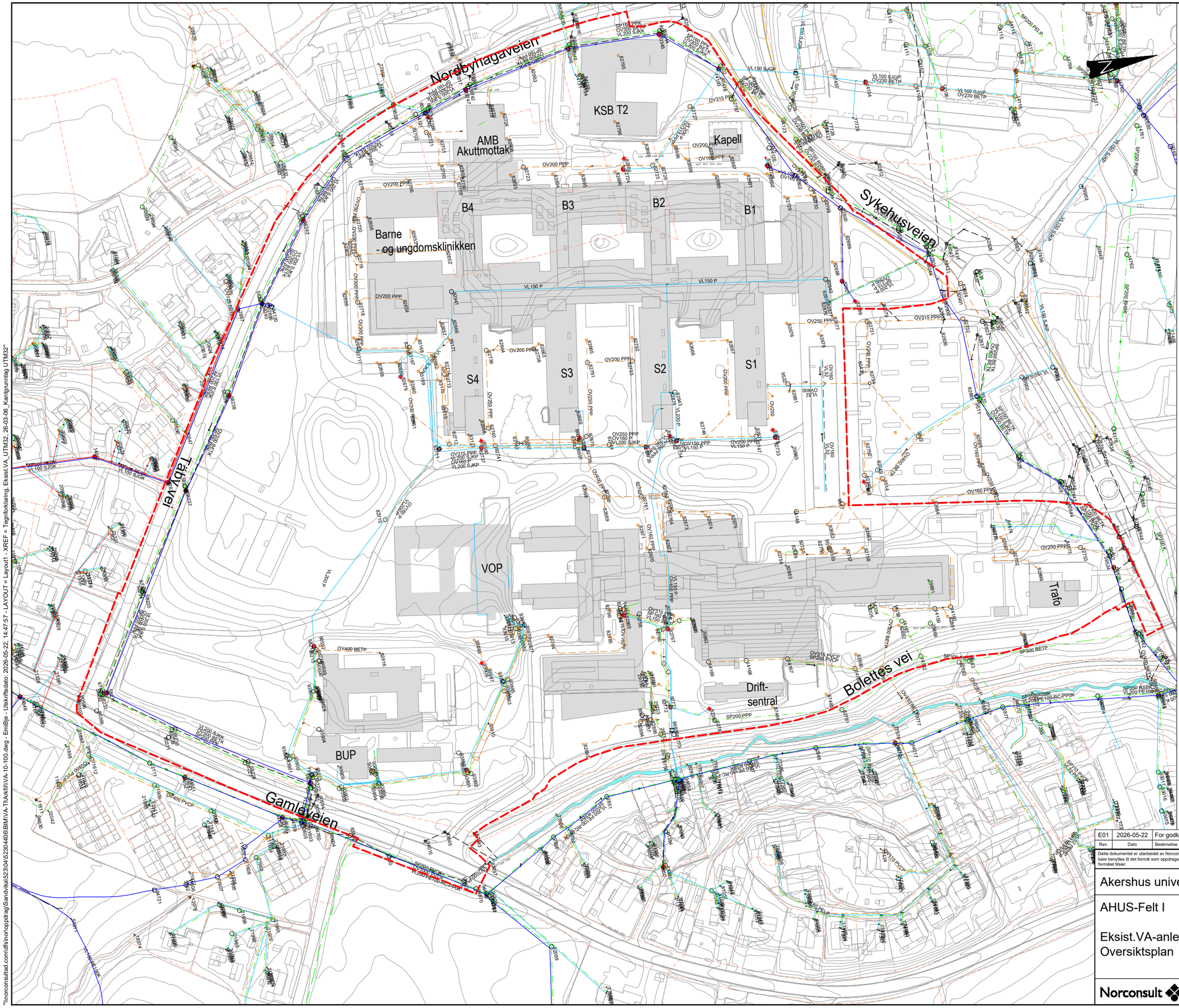
7.4.1 Vannmiljø

Det er videre viktig at overvannstiltakene samlet sett bidrar til å opprettholde god vannkvalitet og et godt vannmiljø i Vittenbergbekken. Dette er i samsvar med krav fastsatt i kommuneplanens arealdel for Lørenskog, hvor det stilles krav til bærekraftig overvannshåndtering og ivaretakelse av resipienter. Det er utarbeidet et miljøprogram for detaljreguleringen av Ahus felt I. Se miljøprogram-rapporten for redegjørelse av aktuelle tiltak og strategier for å opprettholde og forbedre vannkvaliteten i Vittenbergbekken.

8. Vedlegg

- Eksisterende VA-anlegg: VA-10-100
- Nye tilkoblinger VAO: VA-10-101
- Brannvannsdekning: VA-10-102
- Overvann – delfelter: VA-10-103
- Overvannsplan: VA-10-104

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.



EKSISTERENDE VA

- SPILLVANNSLEDNING (SP)
- OVERVANNSLEDNING (OV)
- VANNLEDNING (VL)
- KUM
- BRANNKUM
- SLUK

PRIVAT STIKKLEDNING

- SPILLVANNSLEDNING (SP)
- OVERVANNSLEDNING (OV)
- VANNLEDNING (VL)
- KUM
- BRANNKUM
- HYDRANT
- SLUK

ANNET

- TILTAKSGRENSE
- EIENDOMSGRENSE

ANMERKNING:

Tegningen er basert på eksisterende underlag.
Relevant ledningsnett må kartlegges.

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
E01	2026-05-22	For godkjennelse hos myndigheter	EmiBje	PaBol	Pabol

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Akershus universitetssykehus

Målestokk (gjelder A1): 1:1000

AHUS-Felt I

Eksist.VA-anlegg
Oversiktsplan

Norconsult

Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
52304406	VA-10-100	E01

"\\norconsultad.com\dfs\norlopdprag\Sandvika\523\04\52304406\BIM\VA-TIA\fil\\VA-10-100.dwg - EmiBje - Utskriftsdato: 2026-05-22, 14:47:57 - LAYOUT = Layout1 - XREF = Tegnforklaring, Eksist.VA_UTM32, 26-03-06_Kartgrunnlag UTM32"



EKSISTERENDE VA

- SPILLVANNSLEDNING (SP)
- OVERVANNSLEDNING (OV) OFFENTLIG
- OVERVANNSLEDNING (OV) PRIVAT
- VANNLEDNING (VL) OFFENTLIG
- VANNLEDNING (VL) PRIVAT
- KUM
- BRANNKUM
- HYDRANT
- SLUK
- LEDNING UTGÅR/ UTGÅTT
- EKSISTERENDE VANNMÅLER

ANNET

- TILTAKSGRENSE
- EIENDOMSGRENSE

PROSJEKTERT VA PRIVAT

- VANNLEDNING (VL)
- SPILLVANNSLEDNING (SP)
- OVERVANNSLEDNING (OV)
- KUM
- SANDFANG
- BRANNKUM
- BRANNKUM

ANMERKNINGER - TILKOBLINGSPUNKTER

1. Tilkobling for sprinklervann til nytt KSB-bygg kobles til offentlig nett i brannkum SID 14103.
2. Forbruksvann og spillvann for nytt KSB-bygg kobles til privat internnett på hovedbygget. Hovedbebyggelsen på AHUS er primært tilkoblet offentlig nett i Sykehusveien via vannmåler og kum SID 82805.
3. For tilstrekkelig brannvannsdekning av midtbygget ved nye øst, skal det etableres ny brannhydrant med tilkobling til kommunalt nett i kum SID 82749.
4. For tilstrekkelig brannvannsdekning av nye øst etableres nye brannkum og hydrant på på nordsiden av bebyggelsen. Brannvann hentes fra kum SID 59525.
5. For tilstrekkelig håndtering av overvann mellom bebyggelsen i øst, etableres nye sluk og sandfang som kobles til privat overvannskum SID 14166.
6. Nye øst kobles til ledningsnettet for spillvann, forbrukvann og sprinkler i kummer SID 82771 og 82772.
7. Sprinklervann for hovedbygningen (som føres inn ved S3), legges om rundt nytt NSB-bygg.
8. På grunn av konflikt med nytt KSB-bygg må deler av overvannsnettet på østsiden av bygget legges om. Overvannsledning kobles til i kum SID 82903.

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
E01	2026-05-22	For godkjennelse hos myndigheter	EmiBje	PaBol	Pabol

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Akershus universitetssykehus

Målestokk (gjelder A1): 1:1000

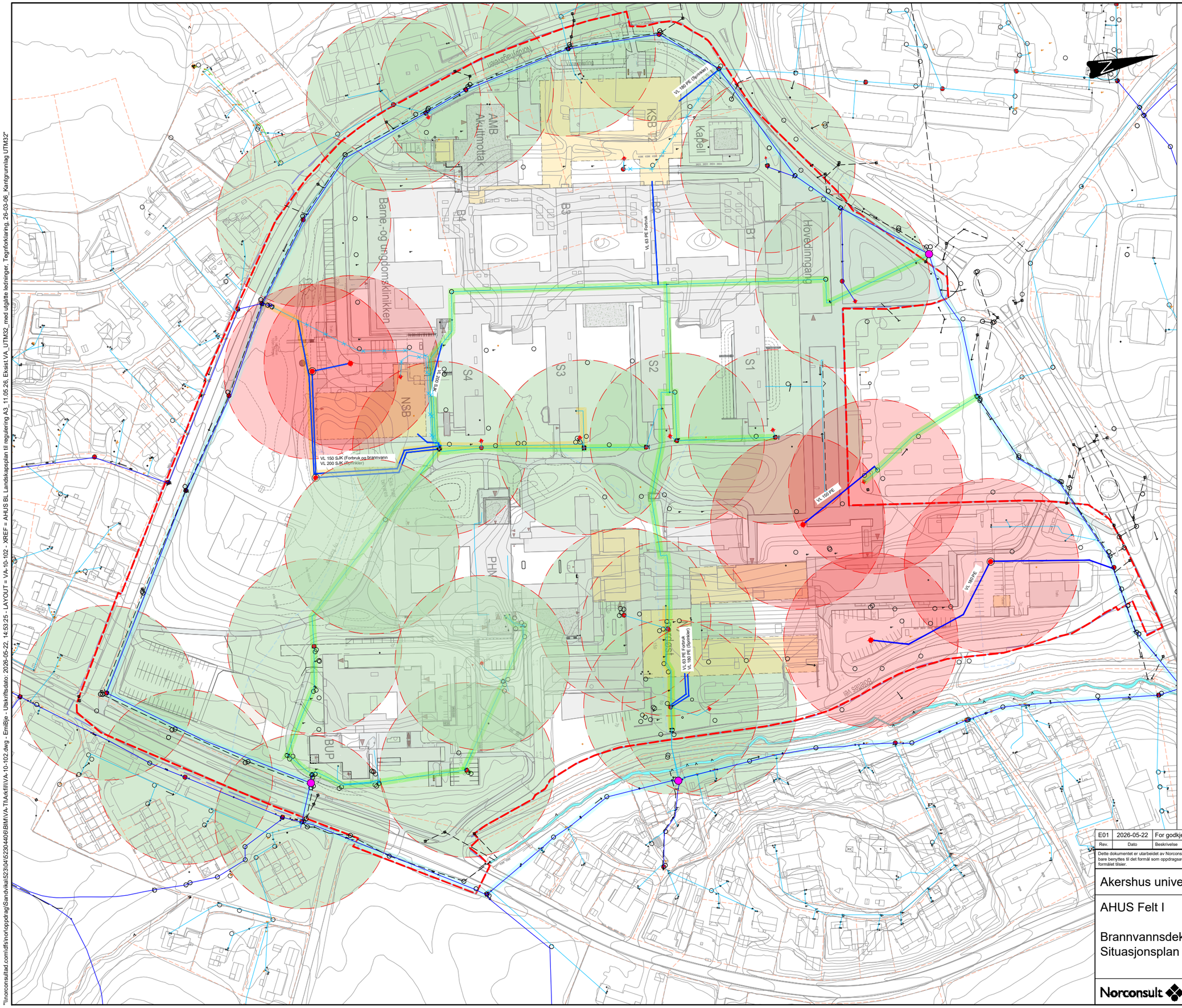
AHUS Felt I

Nye tilkoblinger VAO
Situasjonsplan

Norconsult

Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
52304406	VA-10-101	E01

"\\norconsultad.com\dfs\norl\oppdrag\Sandvika\523\04\52304406\BIM\VA-TIA\fil\\VA-10-101.dwg - EmiBje - Utskriftsdato: 2026-05-22, 15:12:21 - LAYOUT = VA-10-101 - XREF = Eksist_VA_UTM32_med utgåtte ledninger, AHUS BL Landskapsplan til regulering A3_11.05.26, Tegnforklaring, 26-03-06_Kontorumleg UTM32"



EKSISTERENDE VA

- VANNLEDNING (VL)
- KUM
- BRANNKUM
- HYDRANT
- SLUK
- LEDNING UTGÅR/ UTGÅTT
- EKSISTERENDE VANNMÅLER
- KOMMUNAL VANNFORSYNING
- PRIVAT FORSYNING SPRINKLER
- PRIVAT FORSYNING FORBRUK OG BRANNVANN

ANNET

- TILTAKSGRENSE
- EIENDOMSGRENSE

PROSJEKTERT VA PRIVAT

- VANNLEDNING (VL)
- BRANNKUM
- BRANNKUM

Prosjektert brannvannsdekning r = 50 m

Eksisterende brannvannsdekning r = 50 m

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
E01	2026-05-22	For godkjennelse hos myndigheter	EmiBje	PaBol	Pabol

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Akershus universitetssykehus

Målestokk (gjelder A1): 1:1000

AHUS Felt I

Brannvannsdekning
Situasjonsplan

Norconsult

Oppdragsnummer: 52304406

Tegningsnummer: VA-10-102

Revisjon: E01

"\\norconsultad.com\dfs\nor\oppdrag\Sandvika\523\04\52304406\BIM\VA-Til\Arkfil\VA-10-102.dwg - EmiBje - Utskriftsdato: 2026-05-22, 14:53:25 - LAYOUT = VA-10-102 - XREF = AHUS BL Landskapsplan til regulering A3_11.05.26, Eksist.VA_UTM32_med utgåtte ledninger, Tegnforklaring, 26-03-06_Kontorunnlag UTM32"

"\\norconsultad.com\dfs\nor\oppdrag\Sandvika\523\04\52304406\BIM\VA-TIA\fil\\VA-10-103.dwg - EmiBje - Utskriftsdato: 2026-05-22, 14:54:29 - LAYOUT = VA-10-103 - XREF = AHUS BL Landskapsplan til regulering A3_11.05.26, Tegnforklaring_26-03-06_Kartgrunnleg UTM32"

FELT 6:
Overvann fra tilbygg akuttmottak infiltreres og fordrøyes i grønne overvannstiltak. Overvannsmengdene er ellers like i fremtidig situasjon som i eksisterende, og overvann håndteres derfor som i dag. Flomvann ved ekstreme nedbørhendelser ledes mot eksisterende flomlinjer sør på Felt I og i Nordbyhagaveien.

FELT 6
8644 m²
Avrenningskoeffisient: 0,51

FELT 7
17271 m²
Avrenningskoeffisient: 0,37

FELT 7:
Overvann infiltreres i grøntareal til trinn 1, og 115 m³ overvann må fordrøyes i blågrønne overvannstiltak til trinn 2. Flomvann ved ekstreme nedbørhendelser ledes trygt mot eksisterende flomlinjer.

Minimum 3 % av totalarealet på delfeltet avsettes til fordrøyningstiltak.

FELT 5:
Overvann infiltreres i grøntareal til trinn 1, og 88 m³ overvann må fordrøyes i blågrønne overvannstiltak til trinn 2. Flomvann ved ekstreme nedbørhendelser ledes mot Vittenbergbekken via ny søndre flomvei.

Minimum 3 % av totalarealet på delfeltet avsettes til fordrøyningstiltak.

FELT 4:
Overvann infiltreres i grøntareal til trinn 1, og 54 m³ overvann må fordrøyes i blågrønne overvannstiltak til trinn 2. Flomvann ved ekstreme nedbørhendelser ledes mot eksisterende OV400 (kun eksisterende mengder som i dagens situasjon) og ny søndre flomvei. Begge med utløp mot Vittenbergbekken.

Minimum 2 % av totalarealet på delfeltet avsettes til fordrøyningstiltak.

FELT 5
15 157 m²
Avrenningskoeffisient: 0,34

FELT 4
15454 m²
Avrenningskoeffisient: 0,25

FELT 3
24380 m²
Avrenningskoeffisient: 0,47

FELT 1
30294 m²
Avrenningskoeffisient: 0,36

FELT 2
12883 m²
Avrenningskoeffisient: 0,55

FELT 1:
Overvann infiltreres i grøntareal til trinn 1, og 205 m³ overvann må fordrøyes i blågrønne overvannstiltak til trinn 2. Flomvann ved ekstreme nedbørhendelser ledes mot Vittenbergbekken via gjennomgående flomvei.

Minimum 3 % av totalarealet på delfeltet avsettes til fordrøyningstiltak.

FELT 2:
Overvann infiltreres i grøntareal til trinn 1, og 156 m³ overvann må fordrøyes i blågrønne overvannstiltak til trinn 2. Flomvann ved ekstreme nedbørhendelser ledes mot Vittenbergbekken via overflateavrenning, eller via eksisterende OV400 med utløp i Vittenbergbekken.

Minimum 4 % av totalarealet på delfeltet avsettes til fordrøyningstiltak.

FELT 3:
Overvann infiltreres i grøntareal til trinn 1, og 226 m³ overvann må fordrøyes i blågrønne overvannstiltak til trinn 2. Flomvann ved ekstreme nedbørhendelser ledes trygt mot lokal flomvei, som i eksisterende situasjon.

Minimum 4 % av totalarealet på delfeltet avsettes til fordrøyningstiltak.

Barne-og ungdomsklinikken
Hovedinngang
Sykehusveien
NSB
PHN
BUP
Nye nordøst
Gamleveien
Vittenbergbekken

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
E01	2026-05-22	For godkjennelse hos myndigheter	EmiBje	PaBol	Pabol

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

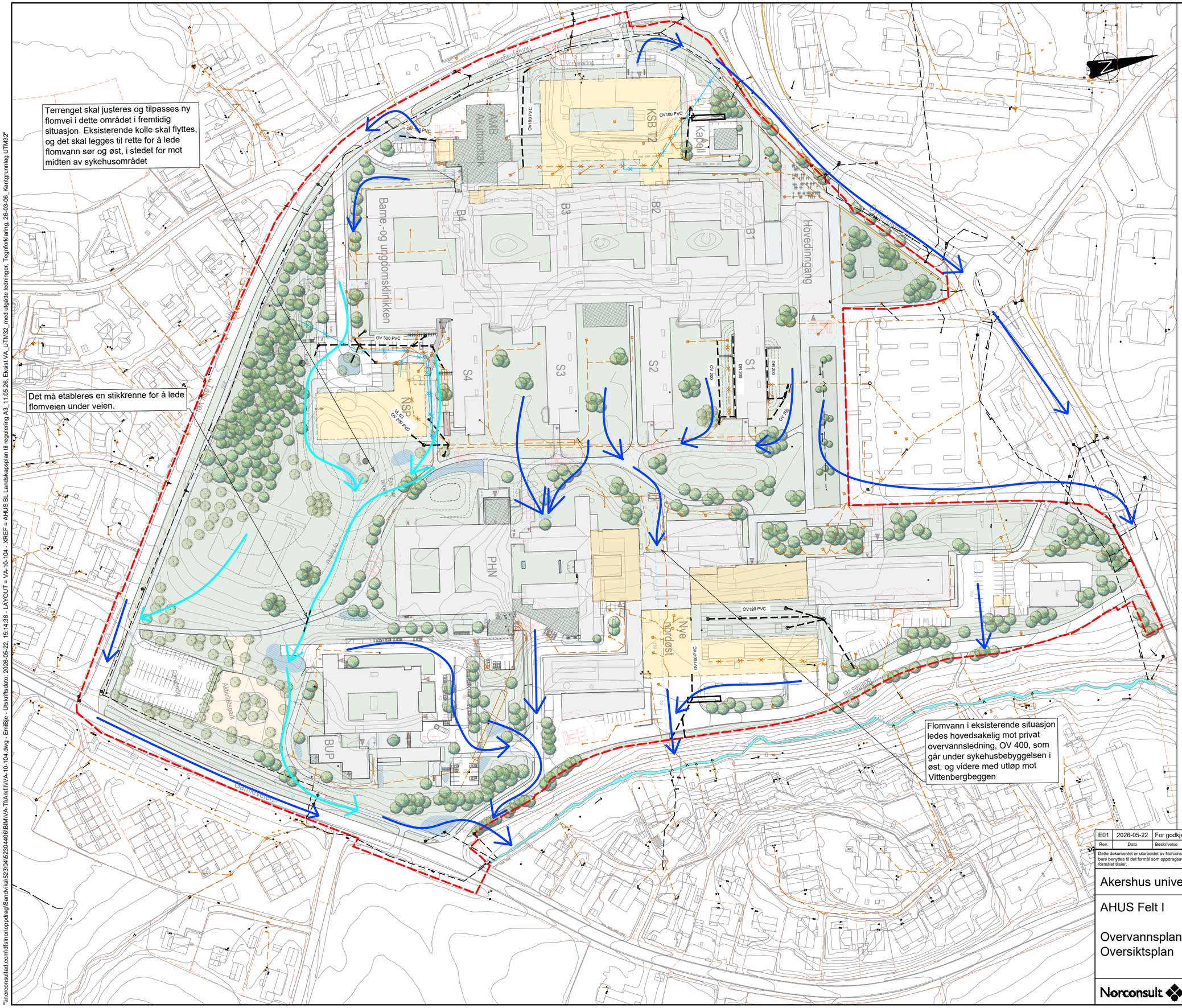
Akershus universitetssykehus

Målestokk (gjelder A1): 1:1000

AHUS Felt I

Overvann - delfelter
Oversiktsplan

Norconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	52304406	VA-10-103	E01



MERKNADER

Geometri er prosjektert av Landskapsarkitekt Bjørbekk & Lindheim AS

Norconsult har definert prinsipp for håndtering av overvann ved hjelp av 1 m koter, fallforhold og åpne løsninger for overvannshåndtering.

NB! Evnen til infiltrasjon på terreng er avhengig av grunnen.

Det må være 2 % fall 2 meter vekk fra alle fasader på bygg.

Grunnlag brukt i planen:
- Landskapsplan til regulering, 12.05.2026

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
E01	2026-05-22	For godkjennelse hos myndigheter	EmiBje	PaBol	Pabol

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Akershus universitetssykehus

Målestokk (gjelder A1): 1:1000

AHUS Felt I

Overvannsplan
Oversiktsplan

Norconsult

Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
52304406	VA-10-104	E01

I:\norconsultad.com\dfs\norl\oppdrag\Sandvika\523\04\52304406\BIM\VA-TIA\fil\VA-10-104.dwg - EmiBje - Utskriftsdato: 2026-05-22, 15:14:38 - LAYOUT = VA-10-104 - XREF = AHUS BL Landskapsplan til regulering A3_11.05.26, Eksist.VA_UTM32_med utgåtte ledninger, Tegnforklaring, 26-03-06_Kontorunnlag UTM32"