

I forbindelse med utarbeiding av reguleringsplan for et nytt næringsområde ved Kokstadflaten nord på deler av gnr./bnr. 111/96 samt 111/171, 111/172 og deler av 111/100 i Bergen kommune, skal det utarbeides en VAO-rammeplan.

Følgende dokument er lagt til grunn under utarbeiding av rammeplanen og har vært styrende for arbeidet med planen:

- Gjeldende kommunedelplan for overvann i Bergen Kommune vedtatt 25-09-2019.
- o Krav til hvordan overvann skal håndteres i forbindelse med detaljregulering er dokumentert under kapittel 8.3
- Gjeldende VA-Norm for Bergen Kommune slik en finner denne på <https://www.va-norm.no/bergen/>
- o Norma dekker de krav kommunen stiller til planlegging og bygging av kommunale VA-anlegg.
- o Vedlegg C3 omtaler retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen Kommune
- Sanitærreglementet (vedlegg til VA-normen) er gjeldende for etablering og drift av private VA-anlegg
- Eventuelle overordnede VAO rammeplaner eller VAO-rammeplaner fra vedtatte reguleringsplaner som grenser til planområdet
- Flomanalyse for Fleslandsvassdraget utarbeidet mars 2021
- Bergen Vann sin uttale ved oppstart av privat planarbeid datert 20.06.2023 i sak 2023/67060

Denne VAO-rammeplanen er delt opp i følgende deler:

- **Del 1: Omtale av reguleringsplanen** omtale av eksisterende anlegg for vatn og avløp samt av VA-anlegg i tilgrensede rammeplaner.
- **Del 2: Omtale av nye anlegg for vatn og spillvann** inkludert grunnlag for dimensjonering av anlegg og krav til brannvansdekning. Omtale av behov for nytt ledningsnett utenfor planområde for å sikre tilknytning til eksisterende offentlig eller privat anlegg eller utslepp til sjø.
- **Del 3: Grunnlag for overvannshåndtering** med beskrivelse av topografi, grunnforhold og vegetasjon samt dagens naturlige avrenningsmønster og beskrivelse av områder med vegetasjon som er sårbare for grunnvannsendringer. Samt beskrivelse av eksisterende ledningsnett for overvann. Del 3 omhandler også føringer knyttet til håndtering av overvann gitt i overordnede planer og tilgrensede detaljplaner
- **Del 4: Konsekvenser for nedbørsfelt, avrenning og flomveier** med beskrivelse av de eventuelle endringer som tiltaket medfører
- **Del 5: Forslag til løsning for håndtering av overvann.** Med beregninger knytt til endring i avrenning, dokumentasjon på areal avsatt til infiltrasjon, dokumentasjon på fordrynningsmagasin/areal med område for avrenning til magasin og dimensjonerende vannmengde ut av magasin. Del 5 omfatter også vurdering knyttet til mulighet for bekkeåpninger og hvordan overvannet benyttes i blågrønne løsninger.
- **Del 6: Avklaring knytt til eierskap av de nye VA-anleggene** og om anlegg vil bli søkt overlevert til Bergen vann. Samt eventuelle dispensasjoner fra VA-norm og behov for avtaler med grunneiere / eiere av ledningsnett.

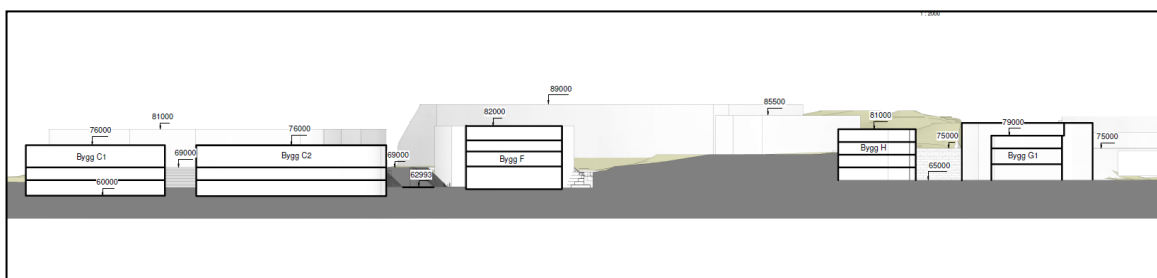
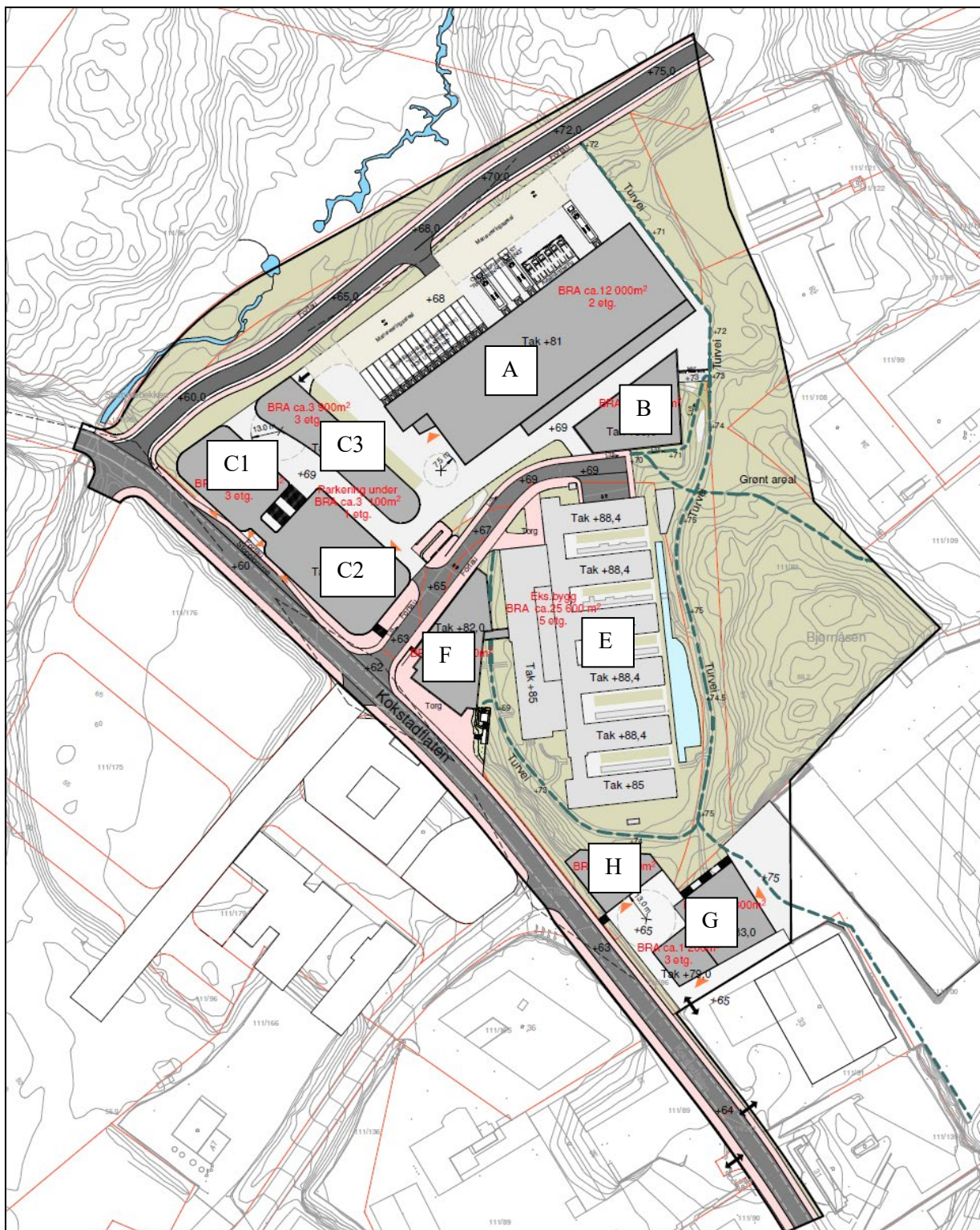
INNHOLDSLISTE

1. DEL 1	4
OMTALE AV REGULERINGSPLANEN OG OMFANG AV PLANLAGTE TILTAK	4
KARTLEGGING AV RETTER OG PLIKTER KNYTTET TIL EKSISTERENDE VA-ANLEGG I PLANOMRÅDET	7
OMTALE AV VA-ANLEGG I TILGRENSEDE RAMMEPLANER.	7
2. DEL 2	8
OMTALE AV EKSISTERENDE ANLEGG FOR VATN OG SPILLVANN MED AVKLARING AV KONSEKVENSER FOR DISSE	8
OMTALE AV NYE ANLEGG FOR VATN OG SPILLVANN INKLUDERT GRUNNLAG FOR DIMENSJONERING AV ANLEGG OG KRAV TIL BRANNVASSDEKNING.	8
OMTALE AV BEHOV FOR NYTT LEDNINGSNETT UTENFOR PLANOMRÅDE FOR Å SIKRE TILKNYTNING TIL EKSISTERENDE OFFENTLIG ELLER PRIVAT ANLEGG ELLER UTSLEPP TIL SJØ.	11
3. DEL 3	13
OMTALE AV EKSISTERENDE ANLEGG FOR HÅNDTERING AV OVERVANN	13
FØRINGER KNYTTET TIL HANDTERING AV OVERVANN I OVERORDNEDE PLANER OG TILGRENSEDE DETALJPLANER	14
OMTALE AV TOPOGRAFI, GRUNNFORHOLD OG VEGETASJON SAMT DAGENS NATURLIGE AVRENNINGSMØNSTER.	15
OMRÅDER MED VEGETASJON SOM ER SÅRBARE FOR GRUNNVANNSENDINGER.	15
4. DEL 4	16
NEDBØRSFELT FØR OG ETTER UTBYGGING.	16
ENDRING I AVRENNINGSMØNSTER.	17
EKSISTERENDE FLOMVEIER OG FREMTIDIGE FLOMVEIER MED ANGIVELSE AV DIMENSJONERENDE VANNMENGDE.	18
5. DEL 5	21
BEREGNINGER KNYTT TIL ENDRING I AVRENNING OG FLOM SOM FØLGE AV NY UTBYGGING	21
FORSLAG TIL TILTAK KNYTTET TIL HÅNDTERING AV OVERVANN.	24
DOKUMENTASJON PÅ AREAL AVSATT TIL INFILTRASJON.	25
DOKUMENTASJON PÅ FORDRØYNINGSMAGASIN/AREAL MED OMRÅDE FOR AVRENNING TIL MAGASIN OG DIMENSJONERENDE VANNMENGDE UT AV MAGASIN	25
EKSISTERENDE OG PLANLAGT PRIVAT OG KOMMUNALT AVLØPS- OG OVERVANNSSYSTEM.	25
TILKNYTNINGSPUNKT FOR PLANLAGTE ANLEGG TIL EKSISTERENDE ANLEGG.	25
VURDERING AV KRAV TIL VANNKVALITET I RESIPIENTER OG BEHOV FOR RENSING AV OVERVANN FØR UTSLEPP TIL RESIPIENT, SAMT BEHOV FOR SEPARERING AV SPILLVANN OG OVERVANN.	25
VURDERING KNYTTET TIL MULIGHET FOR BEKKEÅPNINGER.	26
HVORDAN OVERVANNET BENYTTES I BLÅGRØNNE LØSNINGER.	26
6. DEL 6	26
AVKLARING KNYTT TIL EIESKAP AV DE NYE VA-ANLEGGENE OG OM ANLEGG VIL BLI SØKT OVERLEVERT TIL BERGEN VANN.	26
REKKEFØLGE OG ANSVAR FOR UTBYGGING AV DE ULIKE ANLEGGENE.	26
BEHOV FOR ERKLÆRINGER OG AVTALER KNYTTET TIL VA-ANLEGGENE.	27
BEHOV FOR DISPENSASJONER FRA VA-NORM ELLER SANITÆRREGLEMENTET	27

Denne VAO-Rammeplanen skal være retningsgivende for senere detaljprosjektering av anlegg for vann, spillvann og overvann i planområdet. Ved senere detaljprosjektering blir det tillat med mindre endringer og justeringer i forhold til denne planen. Se også helhetlig VAO-rammeplan for området.

I forbindelse med oppstart av planarbeidet har Bergen Vann i brev datert 20.06.2023 kommet med følgende opplysninger og merknader:

- Føringer i overordnede planer skal omtales
- Det må dokumenteres at løsninger er koordinert med allerede utarbeidet VAO-rammeplaner og flomanalyse i området
- Når det gjelder håndtering av overvann skal omtalen følge kravene i kommunedelplan for overvann
- Vann kommer fra Kismul Vannbehandlingsanlegg med statisk trykkehøyde på normalt maksimalt 124 mvh og avløp går til Flesland Avløpsrenseanlegg



The architectural site plan illustrates the layout of the Koksstadi area in Trondheim. It features several building footprints with their respective floor levels (Tak) and areas (BRA). Key buildings include:

- Building 1:** Tak +81, BRA ca. 12 000m², 2 etg.
- Building 2:** Tak +89,0, BRA ca. 6 100m², 5 etg.
- Building 3:** Tak +88,4, BRA ca. 25 600m², 5 etg.
- Building 4:** Tak +85, BRA ca. 2 800m², 4 etg.
- Building 5:** Tak +83,0, BRA ca. 4 300m², 4 etg.
- Building 6:** Tak +79,0, BRA ca. 1 200m², 3 etg.
- Building 7:** Tak +76,0, BRA ca. 10 600m², 3 etg.
- Building 8:** Tak +81,0, BRA ca. 3 300m², 3 etg.
- Building 9:** Tak +82,0, BRA ca. 5 400m², 4 etg.

The plan also shows parking areas (Parkerings under BRA ca. 3 100m², 1 etg.) and a tunnel (Tunnel) connecting the buildings. The surrounding topography is indicated by contour lines, and the plan includes labels for 'Koksstadi', 'Bjørnåsen', and 'Grent areal'.

Kartlegging av retter og plikter knyttet til eksisterende VA-anlegg i planområdet

Det er i dag etablert offentlig VA-anlegg i Kokstadflaten samt privat ledningsnett tilhørende de ulike eiendommene derimellom 111/171. Det går en større overvannsledning (600 mm betong) fra 111/172 og langs 111/96 frem til Stemmebekken. Eksisterende OV-anlegg i dagens adkomstveg til 111/171 er tilkopleet denne ledningen. Denne ledningen er registrert som privat ledning, men den har tilkopleet eksisterende sandfangskummer fra kommunal veg.

Omtale av VA-anlegg i tilgrensede rammeplaner.

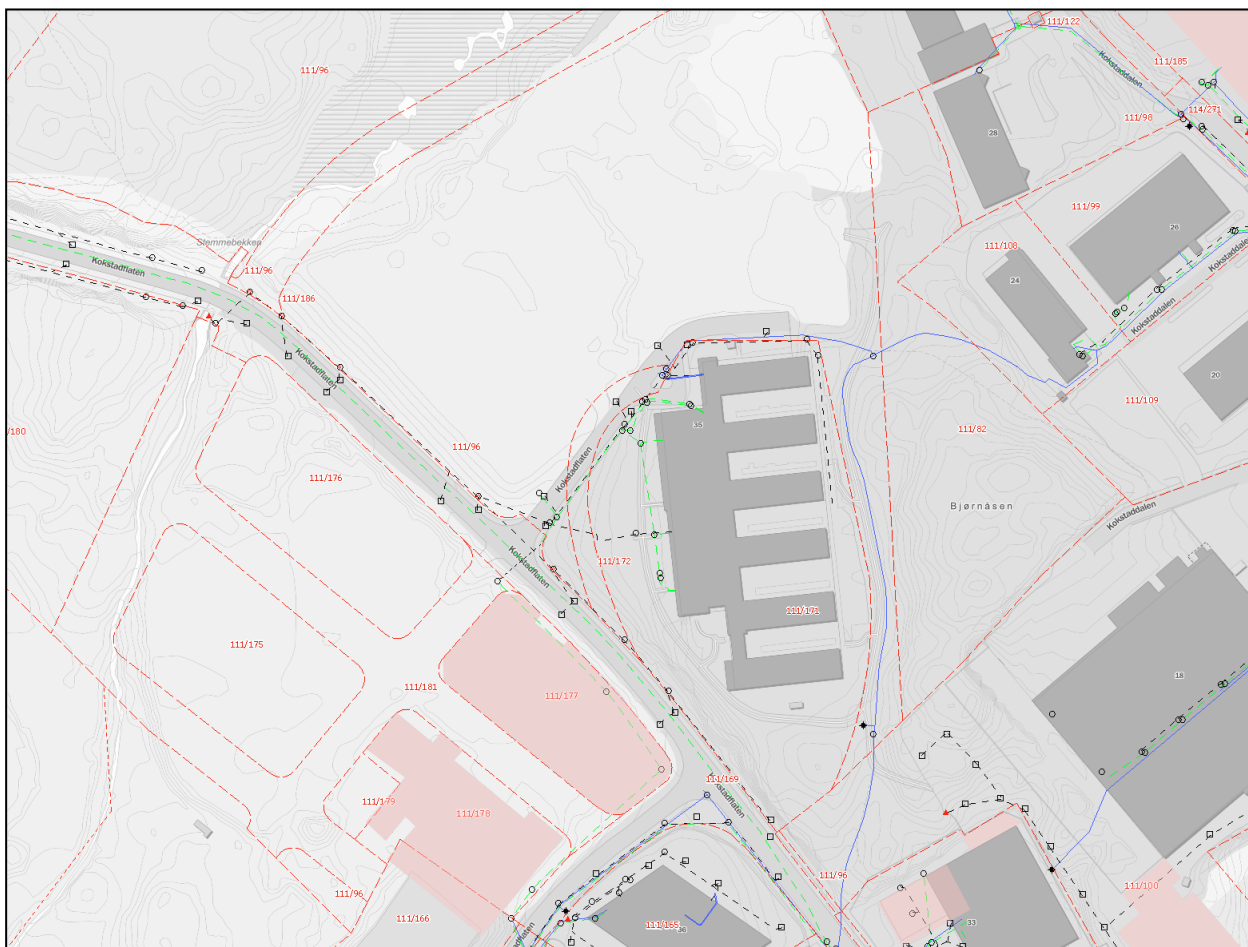
I området er det tre vedtatte reguleringsplaner med føringer for vann, spillvann og overvann som gir inngrep i hverandre:

- I ny plan 71270000 er områdene fra før regulert i eldre reguleringsplan / områdeplan (plan 61130000 (område F/K/T4). Denne planen har sin egen VAO-rammeplan med føringer for området der mellom annet spillvann skal ned gjennom plan 60820000.
- I plan 65960000 er det føringer for nye anlegg knyttet til vann og spillvann som gjør at nye VA-anlegg skal etableres forbi det nytt planområde i plan 71270000 og videre ned i plan 60820000
- I plan 60820000 er det planlagt anlegg som må samkjøres med de to øvrige planene, mellom annet skal alt spillvann samles i en felles pumpestasjon for overføring til eksisterende offentlig anlegg.
- Det er også laget en flomanalyse for Fleslandsvassdraget (utarbeidet i 2021)

For detaljer se avsnitt knyttet til det enkelte tema for vann, spillvann og overvann samt felles infrastrukturplan

2.DEL 2

Omtale av eksisterende anlegg for vatn og spillvann med avklaring av konsekvenser for disse



Figur 5. Eksisterende VA-anlegg ved dagens bebyggelse (Bergen kommune sin database).

Det er i dag følgende eksisterende VA-Anlegg inne i planområdet

- Kommunal vannledning frem til eksisterende bygg på Kokstadflaten 35 (bygg E). Denne vannledningen gir vannforsyning til bygget og er en del av en ringledning mellom Kokstadflaten og Kokstaddalen
- Kommunal vannledning i kommunal veg, Kokstadflaten, frem til avkjøring ned mot Kokstadflaten 36 (ved sid: 507206.
- Privat pumpeledning spillvann fra Bybanens depoer. Denne er tilknyttet kommunalt anlegg lengre nede i Kokstadflaten ved sid: 108056
- Privat overvannsledning i Kokstadflaten med utslipp til Stemmebekken
- Privat spillvannsledning fra Kokstadflaten 35 går krysser i dag kommunal veg og fortsetter på nedsiden ned mot eksisterende privat pumpestasjon ved Kokstadflaten 40. Deretter pumpes spillvann opp til kommunalt anlegg ved sid: 108056

Omtale av nye anlegg for vatn og spillvann inkludert grunnlag for dimensjonering av anlegga og krav til brannvassdekning.

I området er det tre ulike reguleringsplaner med føringer for vann, spillvann og overvann som gir inngrep i hverandre:

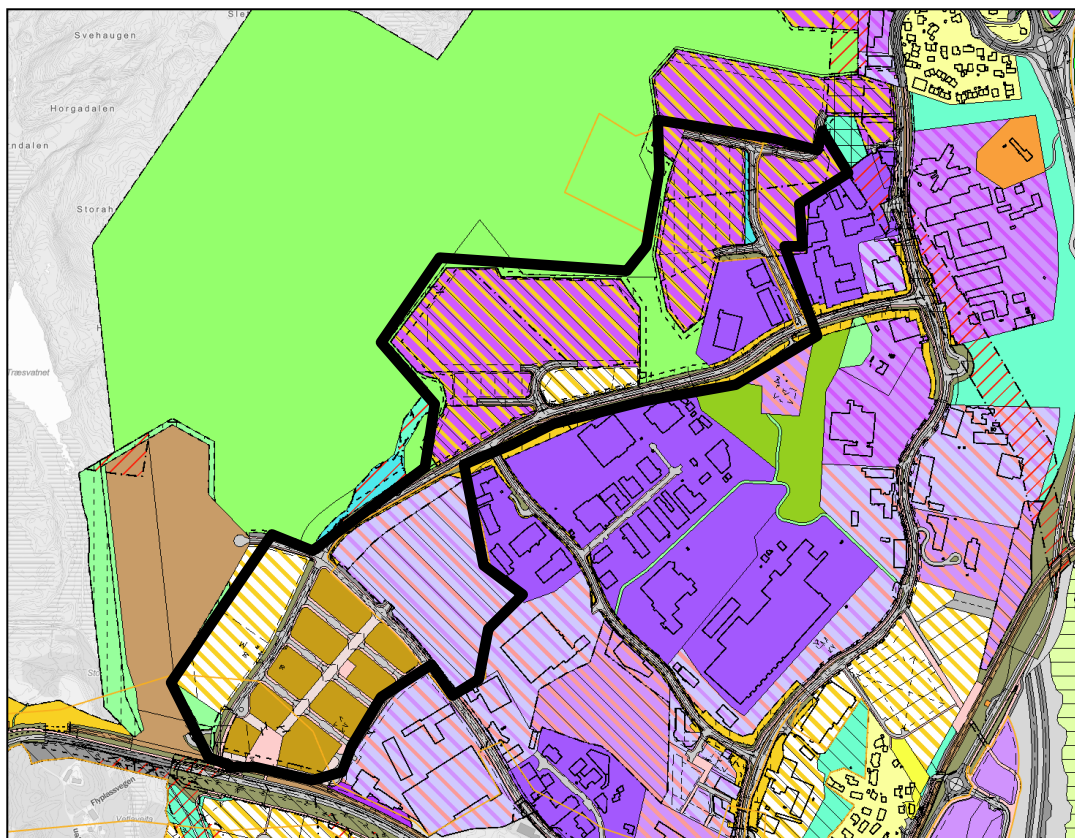
- I ny plan 71270000 er områdene fra før regulert i eldre reguleringsplan / områdeplan (plan 61130000 (område F/K/T4). Denne planen har sin egen VAO-rammeplan med føringer for området.

- I plan 65960000 er det føring for nye anlegg knyttet til vann og spillvann som gjør at nye VA-anlegg skal etableres forbi nytt planområde i plan 71270000
- I plan 60820000 er det planlagt anlegg som må samkjøres med de to øvrige planene, mellom annet skal alt spillvann samles i en felles pumpestasjon for overføring til eksisterende offentlig anlegg.

Det føring som er lagt i VAO-rammeplanen til plan 65960000 og 60820000 er nå blitt endret. Endringen gjelder valg av trase for VA-anleggene.

I tillegg til føringene nevnt over skal det også etableres annen infrastruktur i bakken som anlegg for strøm, tele/data og fjernvarme.

Som følge av endringer i trase for VA-anlegg samt etablering av annen infrastruktur er det utarbeidet en egen samlet plan for infrastruktur i området vist på figur 6, se eget notat med vedlegg.



Figur 6. Området omfattet av ny felles plan for infrastruktur i ny helhetlig VAO-Rammeplan.

Vannforsyning

Det er i bygningsmassen planlagt opp mot 20 % kontor der resten blir forretning, lager mm. Mellom annet er det aktuelt med forretning i 2 etasjer for de byggene som ligger mot kommunal veg. For bygg A er det planer om næringsvirksomhet med tilhørende kontorer.

Det endelige vannforbruket for de ulike byggene er dermed, foreløpig, vanskelig å fastsette i detalj. Men basert på 20 % kontorer og resten forretning, lager mm så er det utarbeidet følgende oversikt over antatt vannforbruk:

Felt	BRA for bygget	Areal bolig	Areal kontor. 20 %	Areal forretning	Areal lager	Areal produksjon	Antall boliger	Antall Pe boliger	Antall Pe kontor	Antall Pe lager og forretning	Antall Pe produksjon	Sum antall Pe
Bygg A	12 000	0	0	0	0	12 000	0	0	0	0	34	34
Bygg B	6 360	0	1 272	2 550	2 538	0	0	0	127	10	0	137
Bygg C1 / C2	10 800	0	2 160	7 200	1 440	0	0	0	216	8	0	224
Bygg C3	6 100	0	1 220	1 525	3 355	0	0	0	122	6	0	128
Bygg F	4 500	0	900	2 550	1 050	0	0	0	90	5	0	95
Bygg G	5 600	0	1 120	3 000	1 480	0	0	0	112	5	0	117
Bygg H	2 800	0	560	1 400	840	0	0	0	56	3	0	59
Sum	48 160	0	7 232	18 225	10 703	12 000	0	0	723	38	34	795

Beregning av antall pe

Det er vurdert at nye bygg vil kunne gi en samlet belastning på i underkant av 800 pe ved full utbygging. Det er da tatt utgangspunkt i 25 kvadratmeter brutto areal for en arbeidsplass og en har brukt NS9426 som grunnlag for beregning av antall pe. For lager og forretning er antall arbeidsplasser vurdert på skjønn.

Det er antatt at det skal installeres heis i alle byggene, muligens unntatt bygg A. I tillegg skal det etableres et større garasjeanlegg under bygg C med en grunnflate på over 400 kvadratmeter. Det må også påregnes at en får krav om sprinkler i bygg A på grunn av bygges sin størrelse. Etter kravene i TEK17 blir det dermed behov for å installere sprinkleranlegg i alle de nye byggene. Sprinkleanlegg for kontorer vil normalt ha et vannforbruk på rundt 6 l/s mens for et garasjeanlegg er dette rundt 18 l/s. Krav til vannmengde for sprinkling av bygg A er usikkert, men en kan anta 20 l/s

Statisk trykk i området er 90 moh. og bebyggelsen kommer rundt kote 50 til 65. Dette gir et teoretisk trykk lik om lag 40 - 25 moh. og dette er innenfor kravene (trykket bør ligge mellom 20 og 60 moh.)

Brannvannsdekningen tas fra eksisterende hydranter og brannvannsuttak samt fra nye vannkummer på nytt VA-anlegg. Krav til brannvannsdekning etter TEK17 er at det ikke skal være mer enn 50 meter avstand mellom brannvannsuttak og hovedanngrepsvei som i dette tilfelle er inngangsparti til det enkelte bygget og innkjørsel til garasjeanlegget. På grunn av sprinkleranleggene må det i ny bebyggelse etableres tilbakeslagsventil i tråd med gjeldende krav i VA-normen.

Beregning av forbruksvann for de ulike byggene er basert på faktorer som vist under:

Forbruk pr. pe: 180 l/pd

Maksimal døgnforbruk: $f_{max} = 1,5$

Maksimal timeforbruk: $k_{max} = 2,5$

Felt	Sum antall Pe	Normalt vannforbruk	Dimensjonerende vannforbruk
Bygg A	34	0,07	0,3
Bygg B	137	0,29	1,1
Bygg C1 / C2	224	0,47	1,8
Bygg C3	128	0,27	1,0
Bygg F	95	0,20	0,7
Bygg G	117	0,24	0,9
Bygg H	59	0,12	0,5
Sum	795	1,66	6,2

Dimensjonerende vannforbruk i l/s

Planlagt ny vannforsyning er vist på vedlagt tegning H1.

Håndtering av spillvann

Produksjon av spillvann settes i beregningene lik forbruk av vann slik at produksjon av spillvann er da vurdert som vist på figur under.

Felt	Sum antall Pe	Normalt vannforbruk	Dimensjonerende vannforbruk
Bygg A	34	0,07	0,3
Bygg B	137	0,29	1,1
Bygg C1 / C2	224	0,47	1,8
Bygg C3	128	0,27	1,0
Bygg F	95	0,20	0,7
Bygg G	117	0,24	0,9
Bygg H	59	0,12	0,5
Sum	795	1,66	6,2

Det er foreløpig ikke avklart om det i ny bygningsmasse må etableres fettutskiller eller oljeutskiller. Dette må avklares ved innsending av søknad om forhåndsutlåsning for ramme for det enkelte bygget.

Omtale av behov for nytt ledningsnett utenfor planområde for å sikre tilknytning til eksisterende offentlig eller privat anlegg eller utslepp til sjø.

Planområdet ligger inne i områdeplanen for Liland og Birkeland Øvre (plan 61130000) (felt F/K/T4). Til denne planen er det utarbeidet en VAO-rammeplan som viser overordnet struktur for nytt anlegg knyttet til vann og spillvann. Denne områdeplanen grenser til områdeplan for Kokstad Vest og Storrinden (plan 60820000). I VAO-rammeplanen tilhørende plan 60820000 er det vist at spillvann fra felt B/K/T4 skal føres ned til ny offentlig pumpestasjon ved Kokstadflaten 40. Denne pumpestasjonen skal koples på eksisterende 400 mm pumpeledning lagt i forbindelse med bygging av bybanen. I forbindelse med detaljprosjektering av disse nye anleggene innenfor plan 60820000 er traseene noe endret. Detaljerte planer for nye offentlige anlegg fra avkjørsel til F/K/T4 og ned til pumpestasjonen er godkjente av Bergen Vann i sak 2023/63475 og vist på vedlagte tegninger (se også samlet plan for infrastruktur).

I tillegg er det i VAO-rammeplanen tilhørende detaljreguleringsplan for Kokstaddalen (plan 65960000) bestemt at spillvann fra nye næringsområder i denne planen skal føres ned til pumpestasjonen ved Kokstadflaten 40. Her skal også etableres ny ringledning for vannforsyning. Begge disse ledningene er vist på vedlagte planer og på samlet plan for infrastruktur.

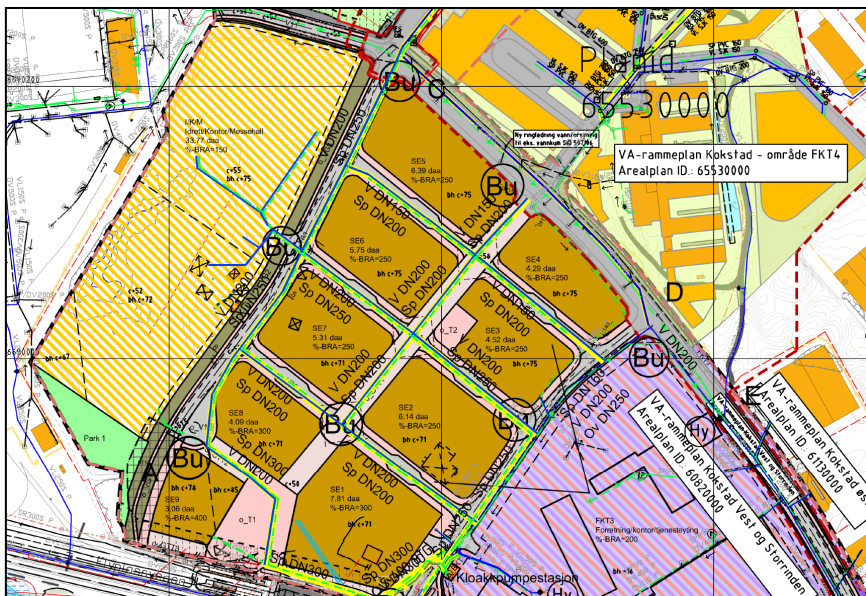
I tillegg skal Bergen Vann etablere nytt høydebasseng og det skal dermed legges ny 300 mm vannledning fra nordsiden av flyplassvegen ved Kokstaddalen 40 og opp gjennom vårt planområde for videreføring opp i plan 65960000. Denne ledningen er vist på vedlagte planer.

En har da følgende føringer mellom plan 60820000, 61130000, 65960000 samt vår plan 71270000:

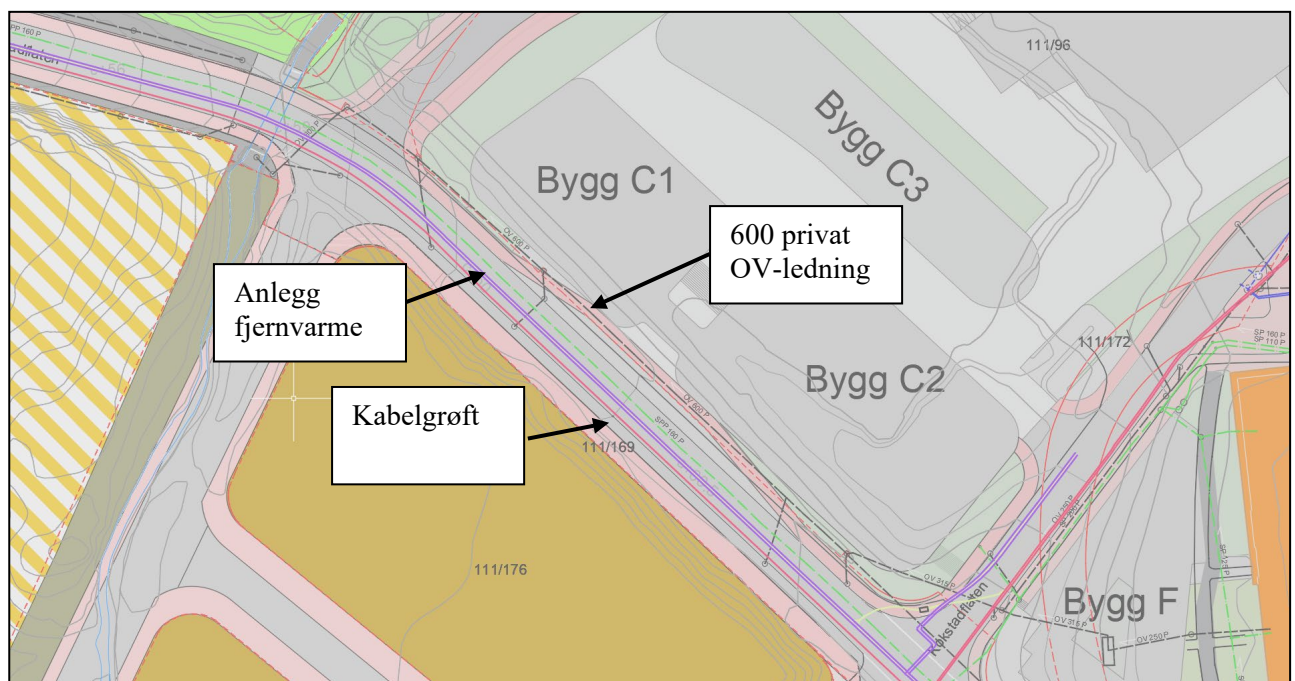
- Spillvann fra plan 65960000 var tidligere planlagt i ny adkomstveg. Slik det er vist i VAO-rammeplanen til plan 65960000 skulle da spillvann føres i adkomstvegen ned til kryss med Kokstadflaten for videre trase gjennom plan 60820000 frem til ny pumpestasjon. Siden Kokstadflaten har høybrekk øst for krysset må da spillvannsledningen gå gjennom området «Downtown Kokstad» (se figur 7) i ny adkomstveg øst for felt I/K/M. Det er pr. i dag ikke noe konkrete planer for når en vil etablere denne adkomstvegen samt tilgrensende felt I/K/M og felter SE5 til SE8. I forbindelse med sak 2023/63475 er det godkjent tekniske planer for en annen trase (se helhetlig VAO-Rammeplan). Denne traseen er avklart med alle grunneiere i området «Downtown Kokstad».
- Vannforsyning fra plan 65960000 var tidligere planlagt i ny adkomstveg. Slik det er vist i VAO-rammeplanen til plan 65960000 skulle da ny vannforsyning føres i adkomstveg ned til kryss med Kokstadflaten for videre trase i fortau langs Kokstadflaten og frem til eksisterende vannledning ved Sid 507106. På nordsiden av eksisterende veg, Kokstadflaten, går i dag en 600 mm overvannsledning i nytt

fortau. Trase for fjernvarme og kabler går også i denne vegen (Se figur 8). Skal ny ringledning for vann (og ny vannforsyning til høydebassenget) etableres som planlagt i VAO-rammeplan til plan 65960000 må dette da etableres ute i eksisterende veg. Det vil være rimligere å etablere dette gjennom plan 71270000. Ny ringledning for vann er da foreslått lagt inn via det nye næringsområdet i plan 71270000.

- Ny vannforsyning fra nordsiden av Flyplassvegen og opp til høydebassenget får trase via alle de 4 ulike planene. Det er foreslått at denne traseen følger trase for vannledning gjennom 71270000.
- Overvann. Alle nye tomter skal etableres med lokal håndtering av overvann slik at dette skal da ikke koples til noe eksisterende eller nytt ledningsnett. For overvann må Stemmebekken sikres. Dette får konsekvenser for plan 60820000 og 71270000. Felles grensepunkt vil være stikkrenne under eksisterende veg slik at løsning for overvann i plan 71270000 får ikke konsekvenser for løsninger i plan 60820000. Løsninger i plan 60820000 er vist i ny felles infrastrukturplan.



Figur 7. Planlagt trase for spillvann gjennom Downtown Kokstad



Figur 8. Eksisterende infrastruktur i eksisterende veg, Kokstadflaten

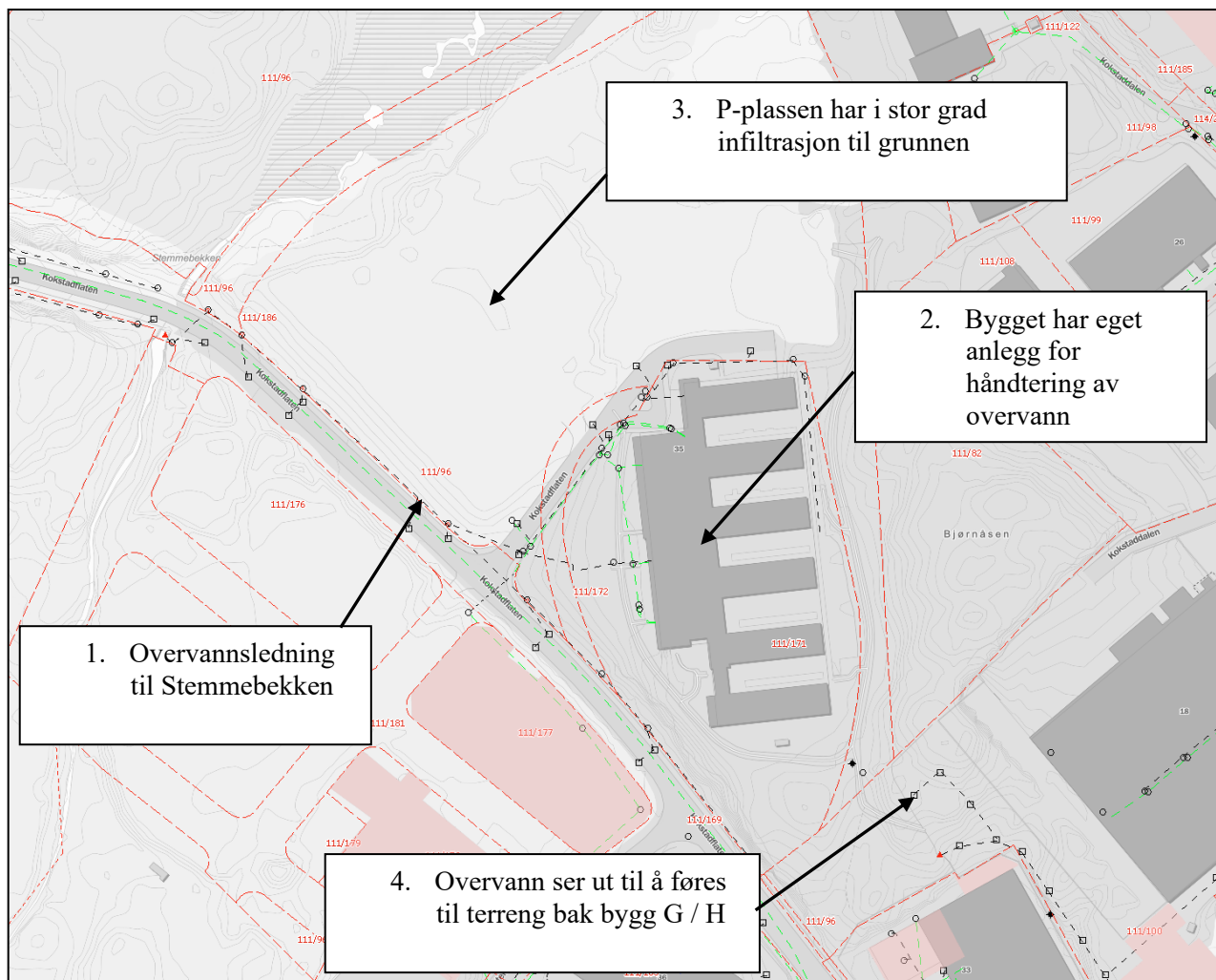
Valg av trase for nye offentlige VA-anlegg er basert på det som pr. i dag finnes av konkrete planer etablering av de ulike næringsområdene samt praktiske konsekvenser knyttet til dette.

- Det er gitt rammeløyve for etablering av næringsbygg på felt SE3 og SE4 i plan 60820000. Når disse etableres vil rekkefølgekrav føre til at nytt veganlegg mellom disse samt mellom SE4 og SE5 blir etablert. Dette dekker da ny trase for spillvann gjennom Downtown Kokstad. Det er pr. i dag ikke startet noe konkrete planer for utvikling av de andre SE-feltene eller felt I/K/M.
- Det er konkrete planer om utvikling av bygg A i plan 71270000.

Etablering av infrastruktur må følge etablering av tomtene. Forslag til trase vist på vedlagte planer og i felles infrastrukturplan er mest i samsvar med dagens fremdrift for etablering av de ulike tomtene. I felles infrastrukturplan er det også etablert en «Avhengighetsmatrise» som viser hvem som har ansvaret for utbyggingen knyttet til de ulike delene av offentlige VA-anlegg. Se også slik matrise under del 6 i dette notatet

3.DEL 3

Omtale av eksisterende anlegg for håndtering av overvann



Figur 9. Eksisterende anlegg for håndtering av overvann.

Innenfor planområdet eller i grense til dette finnes de fire ulike anlegg for håndtering av overvann (se figur 9).

1. Langs kommunal veg er det etablert overvannsledning med sandfangskummer. Denne har utløp til Stemmebekken
2. I tilknytning til eksisterende bygg på Kokstadflaten 35 er det etablert eget anlegg med fordøyning og håndtering av overvann før påslipp på ledning i punkt A
3. På dagens parkeringsplass er det mye grusdekke slik at store deler av dette området har i dag naturlig infiltrasjon til grunnen
4. Bak planlagte bygg G og H er det i dag et privat anlegg med utslipp til terreng mot område for de to nye planlagte byggene.

Føringer knyttet til handtering av overvatn i overordnede planer og tilgrensede detaljplaner

Planområdet ligger som nevnt inne i områdeplanen for Liland og Birkeland Øvre (plan 61130000) (felt F/K/T4). Til denne planen er det utarbeidet en VAO-rammeplan. Denne er av eldre dato (før kommunedelplan overvann ble vedtatt): vi velger derfor å gjøre kommuneplanen som er gjeldende overordnede plan. Det samme gjelder for flomanalyse for Fleslandsvassdraget (utarbeidet i 2023). Resultatet i denne analysen må innarbeides i VAO-rammeplanen for Kokstadflaten nord

Planområdet grenser til områdeplan for Kokstad Vest og Storrinden (plan 60820000). Til denne planen er det også utarbeidet en VAO-rammeplan. Denne er og eldre dato (før kommunedelplan overvann ble vedtatt). Flomveier fra plan 71270000 må samkjøres med flomveier i plan 60820000

Nord for planområdet er det som nevnt utarbeidet en detaljreguleringsplan for Kokstaddalen (plan 65960000). Denne reguleringsplanen har en VAO-rammeplan av nyere dato. En må i plan 71270000 ta hensyn til flomveier ut av plan 65960000.

Oppsummert vil da Kommuneplan for overvann være styrende for håndtering av overvann inne i planområdet og så må flomveier i plan for Kokstaddalen og resultater i flomanalysen ivaretas i planen.

Omtale av topografi, grunnforhold og vegetasjon samt dagens naturlige avrenningsmønster.



Figur 10. Topografi og vegetasjon

Som vist på figur 10 er det meste av planområdet i dag etablert med bygg eller planert til gruset p-plass. Det er noe vegetasjon i grensen mot vest og i nord/øst bak eksisterende bygg. Vegetasjonen i nord/øst blir ikke berørt av planlagt utbygging. Planlagt utbygging vil i stor grad medføre at planerte områder som i dag er p-plass eller ikke er i bruk blir byggeområdet for nye næringsbygg. Området er dermed delvis opparbeidet

Områder med vegetasjon som er sårbare for grunnvannsendringer.

Grøntområdene bak eksisterende bygg blir som nevnt ikke berørt av utbyggingen. Disse tiltakene vil ikke endre grunnvannstanden i disse områdene.

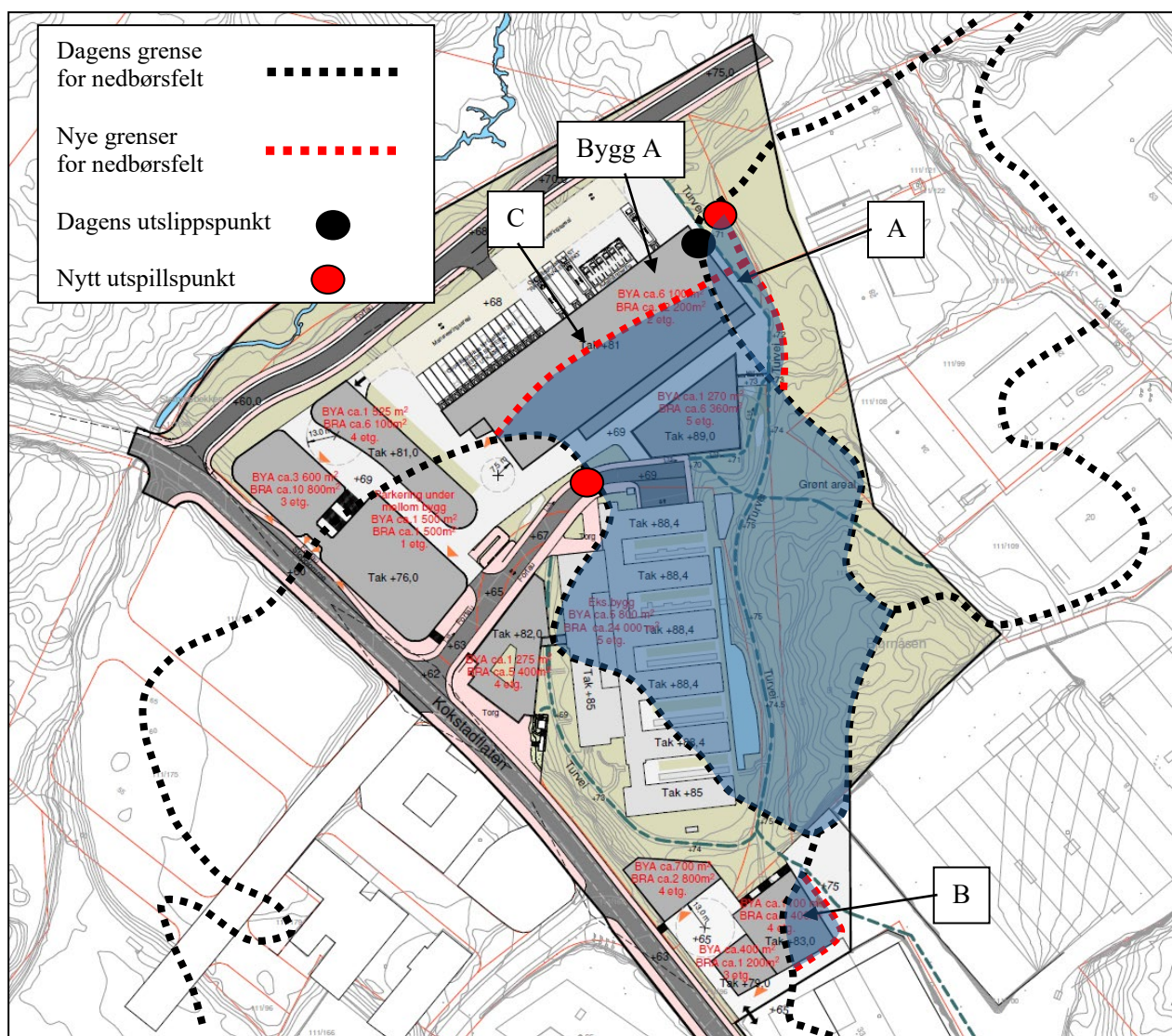
Tiltakene vil gjøre inngrep i randsonen til myrområdene mot Stemmebekken. Grunnvannstanden vil ikke bli berørt da denne reguleres av eksisterende stikkrenne under adkomstvegen ned til Bybanens depoer. Ved å ikke etablere dype VA-grøfter i området ved kulverten unngår en også at disse får en drenerende effekt på grunnvannstanden.

For tiltakenes konsekvenser se avsnitt om konsekvenser for markvann i del 5

4.DEL 4

Nedbørsfelt før og etter utbygging.

Se temakart 1 samt figur 11. Både dagens og fremtidig grenser for nedbørsfelter er vist på temakart 1 og på figur 11.



Figur 11. Nye grenser for nedbørsfelt

Som vist på figur 11 vil tiltakene gi endringer i grenser mellom nedbørsfelter. Det vil komme følgende endringer som markert på figuren:

- A. Grensen går i dag som vist med svart linje. På grunn av bygg A vil linje flyttes noe lenger nord og bak bygget. Skravert område vil da endre nedbørsfelt. Utløp fra nedbørsfeltet kommer slik at dette ikke renner ned mot bygg A (markert med rød sirkel).
- B. Grensen går i dag som vist med svart linje. På grunn av bygg G vil linje komme lenger nord og bak bygget. Skravert område vil da endre nedbørsfelt
- C. Grensen går i dag som vist med svart linje. Området omfatter deler av eksisterende bygg og område bak dette. Området har i dag avrenning vestover, men nytt bygg A vil stenge for denne avrenningen slik at

avrenningen vil gå ned avkjørselen i stedet. Skravert område vil da bli et eget mindre nedbørsfelt med utløp ned mot utslippspunktet.

Planen vil da gi noen endringer i nedbørsfelter. Endring A og B er små (rundt 700 for punkt A og 500 kvm for punkt B). For punkt C er arealet om lag 20 dekar. Dette overvannet rant før over parkeringsplassen og ut i Stemmebekken mens overvann fra deler av bygget er ført inn på ledningsnett og føres ut i Stemmebekken.

Det overvannet som i dag renner over parkeringsplassen vil nå i stedet renne ned adkomstvegen og ut i Kokstadflaten. En del av overvannet fra dette området er i dag tilknyttet fordrøyningsbasseng bak eksisterende bygg. Dette anlegget har utløp inn på overvannsanlegg i adkomstveg. Overvann fra adkomstvegen og fordrøyningsanlegget blir da ført i rør til Stemmebekken via en 600 mm ledning (betong). Anlegget er privat. Det er utført beregninger på konsekvenser knyttet til økt avrenning og dermed økt belastning på denne eksisterende ledningen. Det er lagt til grunn en avrenningskoeffisient på 0,5 og 5 minutt tilrenningstid samt 20 års gjenntaksintervall på IVF kurve for Sandsli.

Areal med avrenning til ledning i dagens situasjon	Areal med avrenning til ledning i fremtidig situasjon	Dimensjonerende vannmengde i dagens situasjon	Dimensjonerende vannmengde i fremtidig situasjon
23,6 dekar	36,8 dekar	300 l/s	460 l/s

Med klimafaktor på 1,4 gir dette en potensiell belastning i fremtiden lik 644 l/s. Ledning har fall på 15 promille og har da, ved 70 % fyllingsgrad, en kapasitet på 850 l/s. I prinsippet skulle avrenningskoeffisienten ha økt etter tiltaket som følge av nye takflater på mellom annet bygg A. Denne potensielle økningen kan utelates fra beregningene siden økt avrenning fra tiltakene skal håndteres med fordrøynings på tak. Konsekvensen med økt belastning på eksisterende 600 mm privat ledning kan da aksepteres da ledning har kapasitet til å håndtere økningen. Både før og etter tiltakene vil avrenningen bli mot Stemmebekken.

Endring i avrenningsmønster.

Se temakart 2 samt endringer i nedbørsfelter på temakart 1 og omtale av endringene i nedbørsfelter i avsnittet over. Både dagens og fremtidig avrenningsmønster er vist på temakart 2.

På temakart 2 er eksisterende avrenningslinjer utenfor planområdet markert med rødt. Disse er hentet fra temakart knyttet til Bergen Kommune sin kommunedelplan for overvann. Videre viser temakartet eksisterende og nye avrenningslinjer inne i planområdet. Eksisterende avrenning som ikke endres er vist med grønt, linjer som blir påvirket er vist med gult og nye linjer er vist med blått.

Tiltakene gir følgende endringer knyttet til avrenningen (se forklaring på temakartet):

- Punkt A og B. Det går i dag en avrenningslinje ned mot tiltaket fra Kokstaddalen og Bjørnåsen. Denne går i dag over parkeringsplassen og videre mot Stemmebekken. Etableringen av bygg A gjør at denne avrenningslinjen blir brutt. Det må da etableres ny avrenningslinje i terrenget ovenfor nytt bygg A og deretter ut mot Stemmebekken. Denne linjen er markert med blåe piler
- Punkt C. Stemmebekken blir ikke berørt da ny vegtrase flyttes østover, se også temakart 5
- Punkt D, E og F. Avrenning bak eksisterende bygg (punkt D) endres ikke, men brytes ved punkt E på grunn av nytt bygg (Bygg A). Avrenningen vil da få ny linje ut innkjørsel (punkt F).
- Punkt G og H. Avrenning fra området endres internt, men får utløp mot Kokstadflaten om lag som i dag.
- Det er i dag en avrenningslinje ut adkomstvegen (punkt F) og ned på Kokstadflaten. Denne linjen beholdes men vil da også kunne få overvann fra områdene bak bygget (punkt D).

Som nevnt under punkt om endring i grenser på nedbørsfelt endres grensene hovedsakelig på grunn av nytt bygg A og denne endringen vil da også gi endringer i avrenningsmønster. Det overvannet som før rant bak eksisterende bygg, Kokstadflaten 35 og deretter over P-plassen og ut i Stemmebekken renner nå bak eksisterende bygg og deretter ned adkomstvegen og ut i kommunal veg Kokstadflaten. Her vil avrenningen

følge regulert gateløp i «Downtown Kokstad» feltet og vil til slutt ende opp nede i Stemmebekken før bekkeinntaket for rør under Bybanen / Flyplassvegen. Dette er også vist på temakart knyttet til felles infrastrukturplan. Det er etablert overvannsanlegg oppe ved eksisterende bygg og i adkomstvegen. Dette overvannsanlegget fører overvannet inn på privat overvannsledning ut i Stemmebekken (se omtale på side 17). Det er dokumentert at eksisterende ledningsnett har kapasitet til å ta denne potensielle økningen i tilført mengde overvann. Endringen i avrenningsmønster vi da i praksis få liten konsekvens for områdene i «Downtown Kokstad» da økt avrenning fanges opp av eksisterende overvannsanlegg.

Eksisterende flomveier og fremtidige flomveier med angivelse av dimensjonerende vannmengde.

Se temakart 3, 4 og 5. Dagens og fremtidig flomveier er vist på temakart 3. Forhold til utført flomanalyse for Fleslandsvassdraget er vist på temakart 4 og 5.

Når en vurderer flomsituasjonen i området er det tatt utgangspunkt i TEK17 sine krav i kapittel 7-2. For byggverk i flomutsatt område skal det fastsettes sikkerhetsklasse for flom etter tabell. Byggverk skal da plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen under ikke overskrides. Dersom det er fare for liv, fastsettes sikkerhetsklasse som for skred, jf. § 7-3.

Tabell: Sikkerhetsklasser for byggverk i flomutsatt område

<i>Sikkerhetsklasse for flom</i>	<i>Konsekvens</i>	<i>Største nominelle årlige sannsynlighet</i>
F1	liten	1/20
F2	middels	1/200
F3	stor	1/1000

Byggverk i klasse F1 er byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempler på bygg er garasje og lagerbygning med lite personopphold.

Byggverk i klasse F2 omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold mellom annet boliger, kontor- og industribygg, skoler og barnehager med mer

Byggverk i klasse F3 omfatter byggverk for sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk der oversvømmelse kan gi stor forurensning på omgivelsene. Eksempler på dette er sykehjem, avfallsedponier mm.

Konklusjonen er da at planlagte tiltak i plan 71270000 vil falle inn under klasse F2 og dermed er kravet at byggverk skal tåle en 200 års flom. For å vurdere dette videre har en da tatt utgangspunkt i utført flomanalyse for Fleslandsvassdraget. I denne analysen er det utarbeidet kart som viser konsekvenser ved en potensiell 200-års flom. 40 % økning som følge av endring i klima er også omtalt i denne analysen.

Planområdet ligger innenfor Fleslandsvassdraget og er den viktigste flomveien i området er Stemmebekken.

Denne går i dagens våtområde / mindre dalføre nordvest for planområde. Stemmebekken krysser kommunal veg, Kokstadflaten før den fortsetter nedover mot bekkeinntak ovenfor Flyplassvegen / Bybanen (se temakart 4). Stemmebekken er grundig omtalt og konsekvenser ved en 200 års flom er godt analysert i utført flomanalyse for vassdraget.

Stemmebekken er eneste bekk i nærheten av planområdet. Øvrige flommer som kan oppstå vil da være urbane flommer som følger eksisterende eller nye veitraseer i området.

Tiltakene innenfor plan 71270000 vil kunne få følgende konsekvenser for eksisterende flomsituasjon i området:

- Stemmebekken med kulvert under adkomstveg til bybanen.
Planlagt utbygging med nye næringstomter på gnr/bnr 111/96 vil ikke berøre Stemmebekken. Det er i planen laget ny linjeføring for vegen mellom Kokstadflaten og Kokstaddalen. Denne vegen er nå flyttet lengre bort fra Stemmebekken og myrene langs bekken. Som vist på temakart 5 vil ny veg etableres med mur mot Stemmebekken og myrene langs denne slik at en vil i svært liten grad berøre disse områdene og en er ikke i konflikt med selve bekken. Vi viser også til utført modellering i flomanalysen (se temakart 6). I flomanalysen er kulverten under adkomstvegen til Bybanens depo omtalt som Stemmebekken-Kokstaddalen. I tabell 3-7 i flomanalysen er denne kulverten vurdert å ha tilstopningsgrad 0 da den har stor dimensjon og solid inntaksarrangement. Dette betyr at det er lav risiko for tilstopping.

Analysen viser at dagens situasjon med 200 års flom og 40 % klimafaktor har kulverten stor nok kapasitet til å håndtere en flom, og innløpet på kulverten blir akkurat ikke dykket (tabell 4-3 i analysen). Konklusjonen er dermed at dagens kulvert har tilstrekkelig kapasitet til å håndtere en fremtidig 200-års flom dersom avrenningen ikke økes på grunn av utbygging.

Det er også utført analyser for en fremtidig situasjon der en inkluderer økt avrenning som følge av utbygging. For kulverten og stemmebekken ovenfor denne er det i rapporten (kapittel 5.3 og tabell 5-3) konkludert med at økt utbygging ikke gir særlig økning i avrenning siden fordroyning i VAO-Rammeplanen for Kokstaddalen er dimensjoner for 200-års avrenning. Dette betyr i prinsippet at en 200-års flom etter utbygging i Kokstaddalen ikke vil gi økt avrenning da fordroyningstiltak er dimensjonert for å håndtere en slik flom.

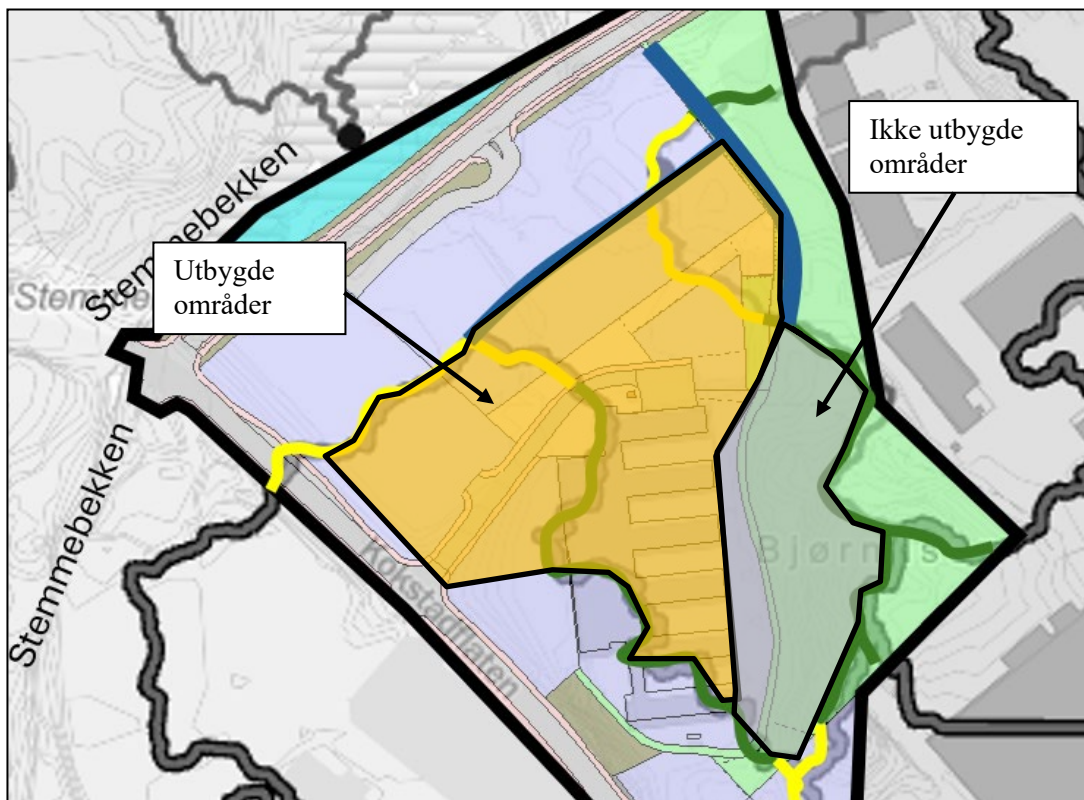
For de områdene innenfor plan 71270000 som har avrenning til kulverten er det i analysen benyttet en avrenningsfaktor på 0,8 og det er ikke tatt hensyn til eventuell fordroyning slik at disse områdene vil da gi en økt avrenning til kulverten. Tabell 5-4 gir da en økning i 200-års vannføring på 0,1 kubikk/s eller 100 l/s. Sammenstiller en tabell 4-3 med 5-5 vil vannføringen gjennom kulverten øke fra 3,1 kubikk/s til 3,2 kubikk/s.

Analysen viser at kulverten har kapasitet til å håndtere en 200-års flom også etter utbygging av områdene i plan 71270000 (dersom avrenningsfaktor på 0,8 kan legges til grunn). På grunn av bygg A vil områdene innenfor plan 71270000 med avrenning til kulverten reduseres fra 3,2 hektar til 1,5 hektar. Områdene som ikke får avrenning til kulverten, er for det meste eksisterende grøntområder / skog bak dagens næringsbygg. Med en avrenningskoeffisient på 0,35 gir disse områdene en reduksjon i avrenning mot kulverten på om lag 150 l/s.

For de områdene innenfor plan 71270000 som får avrenning til kulverten settes det som krav at avrenning ved et 200-års nedbør ikke skal øke mer en 100 l/s i tråd med analysen for vassdraget

- Flomvei ut eksisterende adkomstveg.
Flomvei er merket F på temakart 2. Uten tiltak får flomveien økt vannmengde som følge av utbygging og som følge av at bygg A stenger eksisterende avrenning mot Stemmebekken (ved punkt E. Dette fører til at områdene vest for eksisterende næringsbygg får ny flomvei ned adkomstvegen. Flomveien vil krysse Kokstadflaten og så renne videre nedover gjennom «Downtown Kokstad». Et 200-års nedbørstilfelle i fremtidig situasjon med 40 % klimapåslag vil kunne gi en dimensjonerende vannmengde på rundt 650 l/s for hele området eller rundt 860 l/s for bare næringsområdene. Se kart og beregninger nedenfor.

Felt	Areal (hektar)	Arealkoeffisient for tiltak (Ha)	Konsentrasjonstid (min)	Faktor for reduksjon av areal ved lavere konsentrasjonstid	Dimensjonerende nedbør (l/s og ha) fra IVF-kurve	Dimensjonerende avrenning ved flom	Klimafaktor	Dimensjonerende flom med klimafaktor
Potensiell flom ut adkomstvegen, hele arealet	3	0,6	2	0,25	493	222	1,4	311
	3	0,6	5	0,5	387	348	1,4	488
	3	0,6	10	1	257	463	1,4	648
	3	0,6	15	1	198	356	1,4	499
	3	0,6	20	1	168	302	1,4	423
	3	0,6	25	1	146	263	1,4	368
	3	0,6	30	1	114	205	1,4	287
	3	0,6	40	1	102	184	1,4	257
Felt	Areal (hektar)	Arealkoeffisient for tiltak (Ha)	Konsentrasjonstid (min)	Faktor for reduksjon av areal ved lavere konsentrasjonstid	Dimensjonerende nedbør (l/s og ha) fra IVF-kurve	Dimensjonerende avrenning ved flom	Klimafaktor	Dimensjonerende flom med klimafaktor
Potensiell flom ut adkomstvegen, bare utbygde områder	2	0,8	2	0,5	493	394	1,4	552
	2	0,8	5	1	387	619	1,4	867
	2	0,8	10	1	257	411	1,4	576
	2	0,8	15	1	198	317	1,4	444
	2	0,8	20	1	168	269	1,4	376
	2	0,8	25	1	146	234	1,4	327
	2	0,8	30	1	114	182	1,4	255
	2	0,8	40	1	102	163	1,4	228
Felt	Areal (hektar)	Arealkoeffisient for tiltak (Ha)	Konsentrasjonstid (min)	Faktor for reduksjon av areal ved lavere konsentrasjonstid	Dimensjonerende nedbør (l/s og ha) fra IVF-kurve	Dimensjonerende avrenning ved flom	Klimafaktor	Dimensjonerende flom med klimafaktor
Potensiell flom ut adkomstvegen, med dagens nedbørsfelt	1	0,8	2	0,5	493	197	1,4	276
	1	0,8	5	1	387	310	1,4	433
	1	0,8	10	1	257	206	1,4	288
	1	0,8	15	1	198	158	1,4	222
	1	0,8	20	1	168	134	1,4	188
	1	0,8	25	1	146	117	1,4	164
	1	0,8	30	1	114	91	1,4	128
	1	0,8	40	1	102	82	1,4	114



Figur 12. Areal som gir flomvei ut adkomststegen

Dimensjonerende vannmengde for flom i adkomstvegen vil da være rundt 860 l/s uten tiltak. Eksisterende ledningsnett har som tidligere beregnet en teoretisk kapasitet på rundt 850 l/s. I dagens situasjon (med et nedbørsfelt på om lag 1 dekar) vil avrenning mot adkomstveien være på om lag 430 l/s. I teorien vil da eksisterende ledningsnett ikke kunne takle alt overvann ved en flom fra området i fremtidig situasjon.

For de områdene innenfor plan 71270000 som får avrenning til adkomstvegen settes det som krav at avrenning ved et 200-års nedbør ikke skal øke ut over dagens situasjon. Det vil si at kapasitet på eksisterende overvannsanlegg samt fordrøyning skal sikre at flomveien ikke får en belastning over 430 l/s. Økt utnyttelse av eksisterende overvannsledning må også ses på opp mot økt avrenning til kulverten.

- For område ved bygg G og H er det i dag ikke noe markert flomvei. For dette området settes det som krav at avrenning ved et 200-års nedbør ikke skal øke ut over dagens situasjon. Dermed vil utbyggingen innenfor området ikke gi økt flom mot Downtown Kokstad.

5.DEL 5

Beregninger knytt til endring i avrenning og flom som følge av ny utbygging

Konklusjonene etter gjennomgang av de endringer planen gir for nedbørsfelt, avrenning og flomsituasjon kan oppsummeres som følger:

1. Generelt vil utbyggingen gi økt avrenning på grunn av økt mengde tette flater
2. Bygg A blokkerer dagens avrenning for områdene nordøst for eksisterende bygg. Dette gjør at grenser for nedbørsfelter endres. Konsekvensen av dette er at avrenningen mot Kulverten under adkomstvegen til Bybanen reduseres noe, men samtidig vil avrenningen ut adkomstvegen og ned mot «Downtown Kokstad» økes.
3. Beregningene i «Flomanalyse for Fleslandsvassdraget» viser at med en utbygging innenfor plan 7127000 tilsvarende arealreduksjonsfaktor på 0,8 så vil kulverten ha kapasitet til å håndtere en slik utbygging.
4. En kan ikke øke avrenningen ved en flomsituasjon ut adkomstvegen og ned mot «Downtown Kokstad»
 - Trinn 1 i beregningene vil være å finne redusert avrenning til kulverten som følge av bygg A
 - Trinn 2 i beregningene vil være å dokumentere at kulverten ikke samlet sett får en økt tilrenning over det som er beregnet i flomanalysen etter utbygging
 - Trinn 3 i beregningene vil være å dokumentere krav til fordrøyning for de ulike tomtene basert på ikke økt avrenning / flom ned adkomstvegen og ikke avrenning mot kulvert over det som er beregnet i flomanalysen etter utbygging.

Basert på denne oppsummeringen har vi kommet frem til at det er 200-års flom (dvs. 200-års nedbørstilfelle) som blir dimensjonerende for beregningene og ikke et 20 eller 25 års nedbørstilfelle. Begrunnelsen for dette er konsekvensene for økt flom ned adkomstvegen og mot kulverten.

Trinn 1.

Arealet som ikke lengre får avrenning mot kulverten på grunn av bygg A er på om lag 2,1 hektar. Med avrenningsfaktor på 0,35, tilrenningstid på 10 minutter og klimafaktor på 40 % gir dette en potensiell vannmengde ved flom på om lag 260 l/s. Redusert tilrenning til kulverten kan da settes lik 260 l/s

Trinn 2

Beregningene i flomanalysen viser en økning på 100 l/s for fremtidig situasjon med utbygging. I tillegg gir trinn 1 en reduksjon på 260 l/s. Dette betyr at vi i fremtidig situasjon kan føre 360 l/s ekstra mot kulverten i en flomsituasjon. Vi kan da velge hvordan en vil fordele denne vannmengden. Som nevnt tidligere i notatet har dagens 600 mm overvannsledning en kapasitet på 850 l/s. Det er tidligere beregnet at denne i dagens situasjon har en belastning på 300 l/s som i fremtiden med 40 % klimafaktor blir 420 l/s. I fremtiden vil da denne ledningen ha en ledig kapasitet på 430 l/s. Ledningen har dermed kapasitet til å ta unna flom fra det arealet nordøst for eksisterende bygg som ikke lengre får avrenning mot kulverten (denne vannmengden er beregnet til 260 l/s i trinn 1)

Vi velger dermed følgende fordeling av de 360 l/s som kan tilføres kulverten:

1. Arealet nordøst for eksisterende bygg får belaste eksisterende 600 mm OV-ledning med 260 l/s ekstra
2. For Bygg A med tilhørende uteområder tillates det at en kan føre 100 l/s ekstra mot kulverten i en flomsituasjon

Trinn 3

Det er utført beregninger for det enkelte bygg med tilhørende uteområder slik det er vist på vedlagt tegning H3 og H4. Siden nedbørsfeltene er under 50 hektar er den rasjonelle metoden benyttet for å beregne dimensjonerende mengde overvann fra de ulike områdene før og etter utbyggingen. Eksisterende bygg på Kokstadflaten 35 er med i beregningene da dette bygget gir flomsituasjon ut adkomstvegen. Det er ikke beregnet krav til fordrøyning for dette bygget da det har etablert fordrøyningsanlegg.

I tillegg er det benyttet en klimafaktor på 1,4 (40 %) i tråd med anbefalingene fra Norsk klimaservicesenter. Det er benyttet oppdaterte data fra 01.01.24 for Bergen Sandsli uten korreksjoner. Gjenntaksintervall settes til 200 år som da tilsvarer en 200-års flom.

I beregningene er det benyttet følgende parametere:

- Tilrenningstid før utbygging: 5 minutter da områdene er små og har en del tette flater
- Tilrenningstid etter utbygging: 2 minutter.
- Arealkoeffisient før utbygging er beregnet til 0,49. Tomt for bygg A til C er i dag gruset flate med noe asfalt. Tomt for bygg F er i dag sprengsteinsfylling tildekket med jord og tomt for bygg G og H er fjell med tynt jordsmon over.
- Arealkoeffisient etter utbygging er beregnet til 0,85. Dette på grunn av stor mengde tette flater, men det vil være noe grøntområder i randsoner,
- Klimafaktor: 1,4

For vurdering av avrenningsfaktorer (Avrenningskoeffisient) er Norsk Vann rapport 193 lagt til grunn (tabell 7.5.4) sammen med håndbok N200. Det er satt følgende avrenninger:

- Takflater: 0,8 – 0,9,
- Asfalterte flater: 0,7 – 0,8
- Grusveger: 0,4 – 0,6
- Plen: 0,05 – 0,1

I planen legges det opp til omfattende fordrøyning på tak. Ved fordrøyning på tak vil en kunne få utvendige eller innvendige taknedløp. Ved innvendige taknedløp vil overvannet komme ut av bygget i nedgravd ledning og må da håndteres videre i et ledningsnett. Ved utvendige taknedløp vil overvann komme ned på terreng og kan da håndteres vider på overflaten. For større bygg slik som bygg A og bygg C er takflatene så store at en vil ikke klare å håndtere vannmengden bare med utvendige taknedløp. Slike bygg må ha innvendige taknedløp eller begge deler.

Med innvendige taknedløp vil en kunne få mulighet til å styre avrenningen fra takene i ulike retninger ved å bestemme hvor bunnledningene kommer ut. Dersom bygg A får en bredde på 50 meter og en har innvendige taknedløp vil en kunne føre alt overvannet mot vest eller en vil kunne fordele dette mot vest og mot øst.

Teikning H3 og H4 viser de ulike planlagte fordrøyningsanleggene med tilhørende nedbørsfelter. Beregningene for de ulike områdene er vist på de neste sidene.

Felt	Areal (hektar)	Arealkoeffisient for tiltak (Ha)	Arealkoeffisient etter tiltak (Ha)	Konsentrasjonstid (min)	Faktor for reduksjon av areal ved lavere konsentrasjonstid	Dimmensjonerende nedbør (l/s og ha) fra IVF-kurve	Dimmensjonerende avrenning for utbygging (l/s)	Største tillatte avrenning etter utbygging (l/s)	Beregnet avrenning etter utbygging	Klimafaktor	Beregnet avrenning etter utbygging med klimafaktor	Behov for magasin i liter
Bygg A ved 200 års nedbørstilfelle	1,49	0,49	0,81	2	1	493	360	283	595	1,4	833	66000
	1,49	0,49	0,81	5	1	387	283	283	467	1,4	654	111270
	1,49	0,49	0,81	10	1	257	188	283	310	1,4	434	90746
	1,49	0,49	0,81	15	1	198	145	283	239	1,4	335	46397
	1,49	0,49	0,81	20	1	168	123	283	203	1,4	284	1035
	1,49	0,49	0,81	25	1	146	107	283	176	1,4	247	-54464
	1,49	0,49	0,81	30	1	114	83	283	138	1,4	193	-162682
	1,49	0,49	0,81	40	1	102	74	283	123	1,4	172	-265571
Felt	Areal (hektar)	Arealkoeffisient for tiltak (Ha)	Arealkoeffisient etter tiltak (Ha)	Konsentrasjonstid (min)	Faktor for reduksjon av areal ved lavere konsentrasjonstid	Dimmensjonerende nedbør (l/s og ha) fra IVF-kurve	Dimmensjonerende avrenning for utbygging (l/s)	Største tillatte avrenning etter utbygging (l/s)	Beregnet avrenning etter utbygging	Klimafaktor	Beregnet avrenning etter utbygging med klimafaktor	Behov for magasin i liter
Bygg B ved 200 års nedbørstilfelle	0,15	0,49	0,81	2	1	493	36	28	60	1,4	84	6703
	0,15	0,49	0,81	5	1	387	28	28	47	1,4	66	11349
	0,15	0,49	0,81	10	1	257	19	28	31	1,4	44	9429
	0,15	0,49	0,81	15	1	198	15	28	24	1,4	34	5112
	0,15	0,49	0,81	20	1	168	12	28	20	1,4	29	692
	0,15	0,49	0,81	25	1	146	11	28	18	1,4	25	-4748
	0,15	0,49	0,81	30	1	114	8	28	14	1,4	19	-15495
	0,15	0,49	0,81	40	1	102	7	28	12	1,4	17	-25560
Felt	Areal (hektar)	Arealkoeffisient for tiltak (Ha)	Arealkoeffisient etter tiltak (Ha)	Konsentrasjonstid (min)	Faktor for reduksjon av areal ved lavere konsentrasjonstid	Dimmensjonerende nedbør (l/s og ha) fra IVF-kurve	Dimmensjonerende avrenning for utbygging (l/s)	Største tillatte avrenning etter utbygging (l/s)	Beregnet avrenning etter utbygging	Klimafaktor	Beregnet avrenning etter utbygging med klimafaktor	Behov for magasin i liter
Bygg C (C1, C2 og C3) ved 200 års nedbørstilfelle	0,87	0,49	0,81	2	1	493	210	165	347	1,4	486	38566
	0,87	0,49	0,81	5	1	387	165	165	273	1,4	382	65042
	0,87	0,49	0,81	10	1	257	110	165	181	1,4	254	53131
	0,87	0,49	0,81	15	1	198	84	165	140	1,4	195	27309
	0,87	0,49	0,81	20	1	168	72	165	118	1,4	166	895
	0,87	0,49	0,81	25	1	146	62	165	103	1,4	144	-31439
	0,87	0,49	0,81	30	1	114	49	165	80	1,4	112	-94554
	0,87	0,49	0,81	40	1	102	43	165	72	1,4	101	-154485
Felt	Areal (hektar)	Arealkoeffisient for tiltak (Ha)	Arealkoeffisient etter tiltak (Ha)	Konsentrasjonstid (min)	Faktor for reduksjon av areal ved lavere konsentrasjonstid	Dimmensjonerende nedbør (l/s og ha) fra IVF-kurve	Dimmensjonerende avrenning for utbygging (l/s)	Største tillatte avrenning etter utbygging (l/s)	Beregnet avrenning etter utbygging	Klimafaktor	Beregnet avrenning etter utbygging med klimafaktor	Behov for magasin i liter
Bygg F ved 200 års nedbørstilfelle	0,28	0,49	0,81	2	1	493	68	53	112	1,4	157	12424
	0,28	0,49	0,81	5	1	387	53	53	88	1,4	123	20964
	0,28	0,49	0,81	10	1	257	35	53	58	1,4	82	17162
	0,28	0,49	0,81	15	1	198	27	53	45	1,4	63	8882
	0,28	0,49	0,81	20	1	168	23	53	38	1,4	53	412
	0,28	0,49	0,81	25	1	146	20	53	33	1,4	46	-9963
	0,28	0,49	0,81	30	1	114	16	53	26	1,4	36	-30245
	0,28	0,49	0,81	40	1	102	14	53	23	1,4	32	-49471
Felt	Areal (hektar)	Arealkoeffisient for tiltak (Ha)	Arealkoeffisient etter tiltak (Ha)	Konsentrasjonstid (min)	Faktor for reduksjon av areal ved lavere konsentrasjonstid	Dimmensjonerende nedbør (l/s og ha) fra IVF-kurve	Dimmensjonerende avrenning for utbygging (l/s)	Største tillatte avrenning etter utbygging (l/s)	Beregnet avrenning etter utbygging	Klimafaktor	Beregnet avrenning etter utbygging med klimafaktor	Behov for magasin i liter
Bygg G og Bygg H ved 200 års nedbørstilfelle	0,42	0,49	0,81	2	1	493	101	80	168	1,4	235	18577
	0,42	0,49	0,81	5	1	387	80	80	132	1,4	184	31296
	0,42	0,49	0,81	10	1	257	53	80	87	1,4	122	25442
	0,42	0,49	0,81	15	1	198	41	80	67	1,4	94	12873
	0,42	0,49	0,81	20	1	168	35	80	57	1,4	80	18
	0,42	0,49	0,81	25	1	146	30	80	50	1,4	70	-15695
	0,42	0,49	0,81	30	1	114	23	80	39	1,4	54	-46267
	0,42	0,49	0,81	40	1	102	21	80	35	1,4	49	-75407

En oppsummering av beregningene gir da følgende krav til fordroyning:

Bygg / tomt	Avrenning i dagens situasjon	Fremtidig avrenning med 40 % klimafaktor	Krav til fordroyning
Bygg A	283 l/s	833 l/s	112 kubikk
Bygg B	28 l/s	84 l/s	11,5 kubikk
Bygg C	165 l/s	786 l/s	65 kubikk
Bygg F	53 l/s	157 l/s	21 kubikk
Bygg	80 l/s	235 l/s	31,5 kubikk

Når de ulike tomtene er opparbeidet vil området ha mye takflater og asfalterte områder og mindre sammenhengende eller større grøntområder. Det er derfor lagt opp til at fordøyning skal løses med fordøyning på tak. Overvann fra veier og plasser kan da infiltreres til grunnen uten krav til fordøyning.

For å ivareta krav til fordøyning er det tatt utgangspunkt i at det kan i snitt fordøy 5 cm med vann på en takflate. Dette gir da følgende tabell for krav til mengde takflate og tilgjengelige takflater:

Bygg / tomt	Krav til fordøyning	Krav til mengde takflate ved lagring av 5 cm vann på tak	Tilgjengelig mengde takflate
Bygg A	112 kubikk	1854 kvadratmeter	6000 Kvadratmeter
Bygg B	11,5 kubikk	189 kvadratmeter	1250 Kvadratmeter
Bygg C	65 kubikk	1084 kvadratmeter	5000 Kvadratmeter
Bygg F	21 kubikk	349 kvadratmeter	1290 Kvadratmeter
Bygg A	31,5 kubikk	522 kvadratmeter	2100 Kvadratmeter

Konklusjonen er at de ulike byggene har tilstrekkelig med takflater for å kunne håndtere kravet til fordøyning.

I tillegg må det i prosjekteringsfasen vurderes tiltak med eventuell ekstra fordøyning der overvann fra tak skal infiltreres til grunnen. Disse tiltakene kan være nødvendige slik at ikke for mye overvann infiltreres til grunnen på et sted. For eksempel dersom alt overvannet fra bygg A blir infiltrert til grunnen på et sted gir dette infiltrasjon av 280 l/s og en så stor mengde overvann infiltrert til grunnen på et sted vil garantert gi utvasking av masser i grunnen og dermed setninger i tillegg er det svært sannsynlig av grunnforholdene ikke har kapasitet til å ta imot så mye vann på et sted. Det er derfor viktig av infiltrert overvann fordeles på flere utløp.

Konsekvenser for markvann

Som nevnt over er arealreduksjonsfaktoren vurdert endret fra 0,49 til 0,81. Dette betyr at avrenningen av overvann øker med 67 % og i tillegg kommer klimafaktoren. Med en økning i mengde overvann på 67 % vil dette gi tilsvarende reduksjon i mengden markvann. Et godt eksempel på dette er dagens gruset parkeringsplass / flate som ved etablering av bygg A til C blir i stor grad erstattet av bygg og asfalt. Vi får da mer avrenning av overvann og mindre infiltrasjon og dermed mindre markvann. Å opprettholde mengden markvann kan være viktig for eksisterende grøntområder nedstrøms planområdet. Dersom mye av markvannet forsvinner vil trær og planter få redusert tilgang på vann. Områdene nedstrøms plan 71270000 er enten våtmarken ved kulverten / Stemmebekken eller eksisterende næringsområder ved «Downtown Kokstad». For områdene ved «Downtown Kokstad» er det i dag ikke noe eksisterende vegetasjon slik at en eventuell reduksjon i markvann får ikke negative konsekvenser i dette området. For våtområdene ved Stemmebekken vil det være positivt at overvann fra plan 71270000 infiltreres til grunnen og dermed bidrar som markvann til disse områdene

Forslag til tiltak knyttet til håndtering av overvann

Vedlagt tegning H3 og H4 viser plan for fordøyning av overvann. Planen er å fordele fordøyning av overvann mellom tak og nedgravet anlegg i terreng samt i blågrønne løsninger som regnbed eller tilsvarende. Fordøyningen kan løses på følgende måter (se også vedlagte tegninger H3 / H4)

Bygg A med tilhørende uteområder

Det etableres fordøyning på tak. Overvann fra veier og plasser samles i ledningsnett og infiltreres til grunnen uten krav til fordøyning eller føres ut i Stemmebekken.

Bygg B med tilhørende uteområder

Det etableres fordrøyning på tak. Overvann fra veier og plasser samles i ledningsnett og infiltreres til grunnen uten krav til fordrøyning.

Bygg C med tilhørende uteområder

Det etableres fordrøyning på tak. Overvann fra veier og plasser samles i ledningsnett og infiltreres til grunnen uten krav til fordrøyning.

Bygg E, eksisterende bygg

Eksisterende anlegg beholdes

Bygg F med tilhørende uteområder

Det etableres fordrøyning på tak. Overvann fra veier og plasser samles i ledningsnett og infiltreres til grunnen uten krav til fordrøyning.

Bygg G og H med tilhørende uteområder

Det etableres fordrøyning på tak. Overvann fra veier og plasser samles i ledningsnett og infiltreres til grunnen uten krav til fordrøyning.

Dokumentasjon på areal avsatt til infiltrasjon.

Dette er vist på vedlagte tegninger H3 og H4. Areal avsatt til infiltrasjon vil være grøntområder og åpne grøfter på tomten.

Dokumentasjon på fordrøyningsmagasin/areal med område for avrenning til magasin og dimensjonerende vannmengde ut av magasin

Dette er vist på vedlagte tegninger H3 og H4. Her er det vist hvilke områder som har avrenning til de ulike magasinene og krav til største avrenning ut fra magasin. På grunn av mulig endring i bunnledninger så kan dette justeres i prosjekteringsfasen, men samlet mengde overvann i påslipp på ledningsnett skal ikke overstiges

Eksisterende og planlagt privat og kommunalt avløps- og overvannssystem.

Se vedlagte tegninger H1 samt H3 og H4

Tilknytningspunkt for planlagte anlegg til eksisterende anlegg.

Dette er vist på tegning H1 samt H3 og H4.

- Eksisterende OV-Anlegg rundt eksisterende bygg og i eksisterende adkomstveg beholdes. Dette anlegget er privat og fører overvann til Stemmebekken
- Nytt anlegg for vannforsyning knyttes til eksisterende kum sid: 507106
- Nytt anlegg for spillvann knyttes til eksisterende 400 mm kommunal pumpeledning etter ny kommunal pumpestasjon nede på Kokstadflaten. Se helhetlig VAO-rammeplan

Vurdering av krav til vannkvalitet i resipienter og Behov for rensing av overvann før utslipp til resipient, samt behov for separering av spillvann og overvann.

Omfang av eventuell forurensning vil avhenge av hvilke typer næring som er tenkt etablert. Behov for eventuelle rensetiltak må dokumenteres i senere prosjektering av anleggene. Anleggene er i dag separerte

Vurdering knyttet til mulighet for bekkeåpninger.

Det er ikke bekker gjennom området som kan åpnes

Hvordan overvannet benyttes i blågrønne løsninger.

Overvann på tak kan benyttes i blågrønne løsninger på taket. Detaljer her må avklares med landskapsarkitekt i prosjekteringsfasen.

Overvann på uteområder (ikke trafikkområder) kan også benyttes i blågrønne løsninger ved at dette føres på terreng til regnbed og fordrøyes / infiltreres til grunnen her. Detaljer her må avklares med landskapsarkitekt i prosjekteringsfasen. Se forslag til løsning på tegning H3 og H4.

6. DEL 6

Avklaring knytt til eierskap av de nye VA-anleggene og om anlegg vil bli søkt overlevert til Bergen vann.

Anlegg som vil søkt overlevert til offentlig drift og vedlikehold er markert med gult på tegning H1. Dette gjelder anlegg for vannforsyning og spillvann.

Rekkefølge og ansvar for utbygging av de ulike anleggene.

Utbyggingen innenfor plan 71270000 kan deles i ulike etapper og det er klart at alle næringsbyggene vil ikke bli bygget samtidig. Men for infrastrukturen må anleggene rundt bygg A, B, C og F bygges ut i en helhet mens infrastrukturen rundt bygg G og H kan bygges ut i en egen fase. Nytt anlegg for spillvann innebærer at tiltak vist i helhetlig VAO-rammeplan med ny pumpestasjon ved «Downtown Kokstad» og anlegg mellom denne og plan 712700 må etableres. Se utarbeidet avhengighetsmatrise under og tilsvarende matrise i helhetlig VAO-Rammeplan.

Hvilke nye anlegg er tomten avhengig av å få etablert

Tomt	Vannforsyning		Spillvann
	Ny hovedledning fra sid 507106	Ny hovedledning fra sid 507106 til sid 108053	Ny pumpestasjon og nytt ledningsnett gjennom Downtown Kokstad
Bygg A	Ja		Ja
Bygg B	Ja		Ja
Bygg C	Ja		Ja
Bygg F	Ja		Ja
Bygg G		Ja	Ja, deler av strekningen
Bygg H		Ja	Ja, deler av strekningen

Se også tilsvarende matrise i helhetlig VAO-rammeplan.

Ansvar for å etablere de ulike anleggene:

Anlegg	Ansvar for utbygging
Ny hovedledning fra sid 507106	Oddfjell Land AS
Ny hovedledning fra sid 507106 til sid 108053	Grunneier for 111/100 / Oddfjell Land AS
Ny pumpestasjon og nytt ledningsnett gjennom Downtown Kokstad	Oddfjell Land AS

Se også tilsvarende matrise i helhetlig VAO-rammeplan.

Oddfjell Land AS er grunneier for bygg A, B, C og F. Statsporten AS er grunneier for bygg G og H

Behov for erklæringer og avtaler knyttet til VA-anleggene

Det vil bli behov for erklæringer som sikrer at nye offentlige anlegg etableres på privat eiendom. Utbygger innenfor plan 71270000 er selv eier av den private overvannsledning og trenger da ikke noe erklæring for å føre mer overvann inn på denne ledningen.

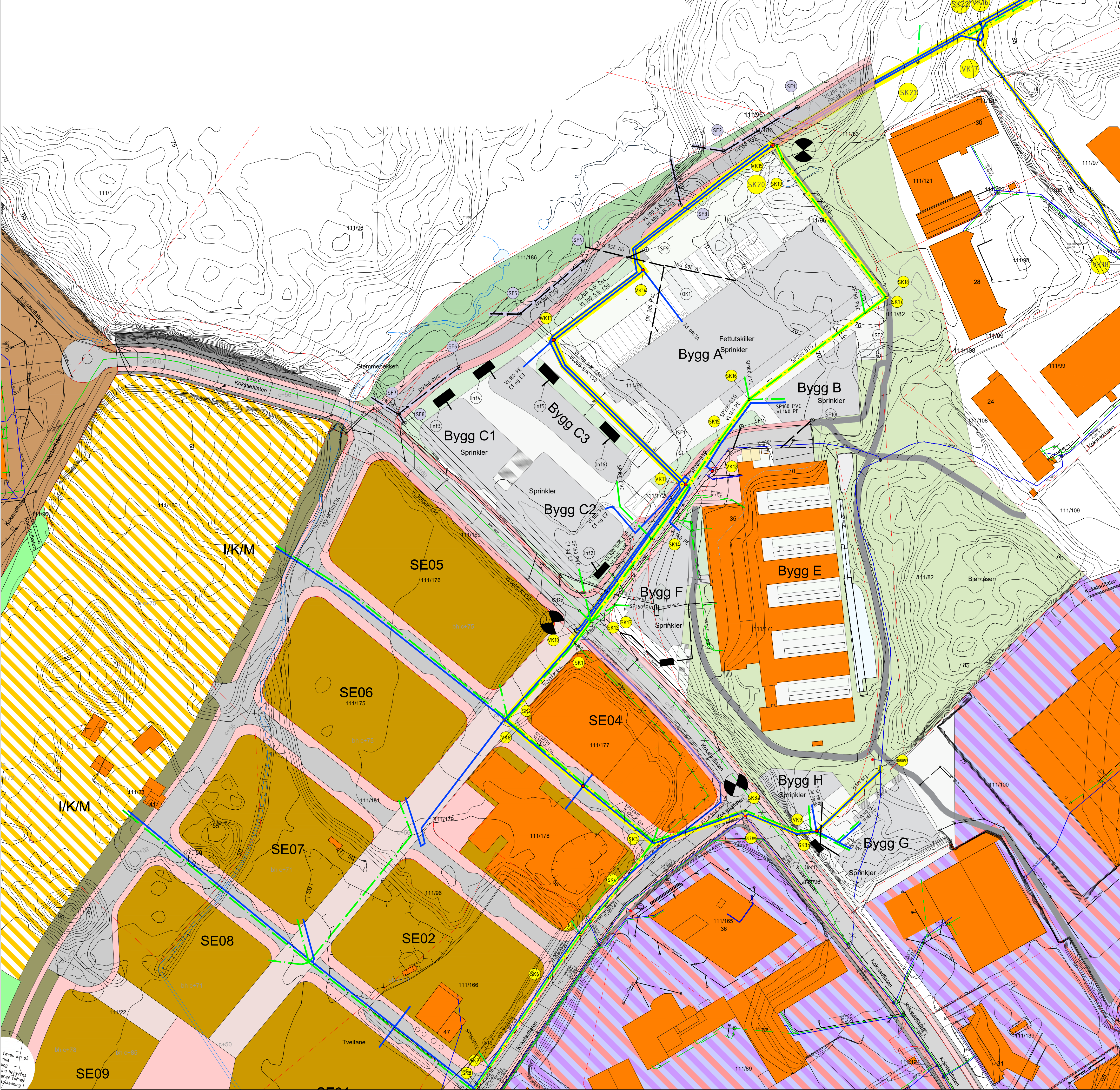
Behov for dispensasjoner fra VA-Norm eller sanitærreglementet

Det er foreløpig vurdert slik at en ikke vil trenge dispensasjoner, men det vil kunne bli behov for dispensasjon til avstandskrav på grunn av den store mengden infrastruktur som skal legges i adkomstvegen, se den helhetlige VAO-Rammeplanen.

Eikelandssosen



André Bjørndal



BESTEMMELSER:

Ved VK15 og SK20 (se markert entreprisegrense) fortsetter VA-anlegget inn plan 65960000. Traseer fra helhetlig VAO-Rammeplan er vist på tegning, men se helhetlig VAO-Rammeplan for mer informasjon

Ved VK1 og SK1 (se markert entreprisegrense) fortsetter VA-anlegget inn plan 60850000. Traseer fra helhetlig VAO-Rammeplan er vist på tegning, men se helhetlig VAO-Rammeplan for mer informasjon. Detaljer for disse anleggene er også godkjent i sak: 2023/63475.

Se også tegning H3 og H4 for mer informasjon knyttet til håndtering av overvann.

For spillvannsledning mellom SK20 og VK11 finnes det to alternative traseer:

- Alternativ 1 er vist på tegning.
 - Traseen går først i gangveg mellom SK20 og SK18.
 - Deretter går traseen gjennom mur mellom SK18 og SK17
 - Deretter går traseen mellom bygg A og bygg B ned til VK11
 - Traseen får normal overdekning, men må gjennom en mur og mellom bygg A og bygg B
- Alternativ 2 er ikke vist på tegning.
 - Traseen følger trase for hovedvannledning fra SK20 til VK14 og videre til VK13 og frem til VK11
 - Traseen får svært stor overdekning mellom VK13 og VK11 med overdekning opp mot 5 meter mellom bygg A og bygg C.

For vann skal det etableres utvendig stengeventil på alle avstikk fra kommunel kum. For spillvann skal det etableres utvendig privat stakekum på alle avstikk.

Eksisterende privat overvannsanlegg i adkomstveg til bygg E beholdes og skal håndtere alt overvann fra adkomstvegen og trafikkområdene rundt bygg E.

TEGNFORKLARING:

PROSJEKTERT

EKSISTERENDE

UTGÅR

Spillvann

Pumpeledning
Spillvann

Overvann

Vann

Offentlig anlegg

Kum

Sandfangskum

IFS kum

Hydrant / brannvannsutttak

Eiendomsgrense

Pumpestasjon

Infiltrasjonsmagasin

B	04.01.2024	Revidert etter merknader fra Bergen Vann	AB	AB	
A	20.10.24	Vedlegg til VAO-Rammeplan	AB	AB	
Rev	Dato	Beskrivelse	tegn	kont	godkj
Bergen kommune 111/96 m.fl			Målestokk	1:1000 A1	
Kokstadflaten Nord			Dato	13.09.2024	
Reguleringsplan 71270000			Tegnet av	IN	
			Fagkontroll	ABj	
Oversiktstegning nytt VA-anlegg			Godkjent av		
Tegningsstatus	Vedlegg VA-Rammeplan		SAK NR.		
BYGGADMINISTRASJON Harald Bjørndal a.s PROSJEKTADMINISTRASJON-REGULERING-KOMMUNALTEKNISK PLANLEGGING 5640 EIKELANDSOSEN TLF 56581130 E-post: post@byggadmin.no			TEGN.NR.	H1	
			REV. NR	B	



BESTEMMELSER:

Ved VK15 og SK20 (se markert entreprisegrense) fortsetter VA-anlegget inn plan 65960000. Traseer fra helhetlig VAO-Rammeplan er vist på tegning, men se helhetlig VAO-Rammeplan for mer informasjon

Ved VK1 og SK1 (se markert entreprisegrense) fortsetter VA-anlegget inn plan 60850000. Traseer fra helhetlig VAO-Rammeplan er vist på tegning, men se helhetlig VAO-Rammeplan for mer informasjon. Detaljer for disse anleggene er også godkjent i sak: 2023/63475.

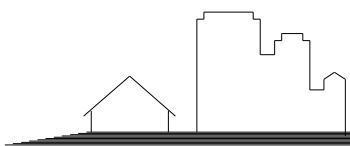
Se også tegning H3 og H4 for mer informasjon knyttet til håndtering av overvann.

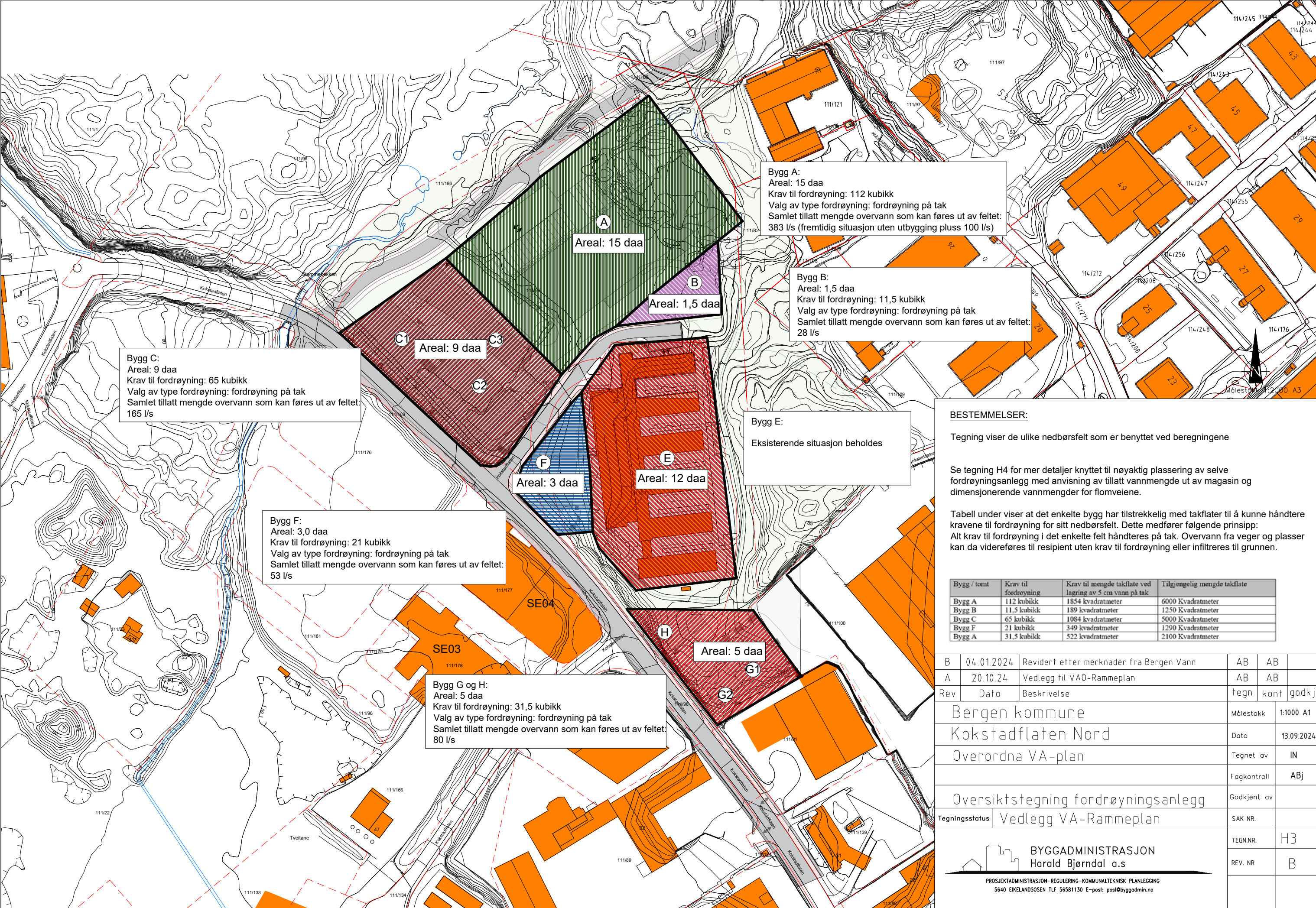
Sirkler angir 50 meter avstand i luftlinje for brannvannsuttak

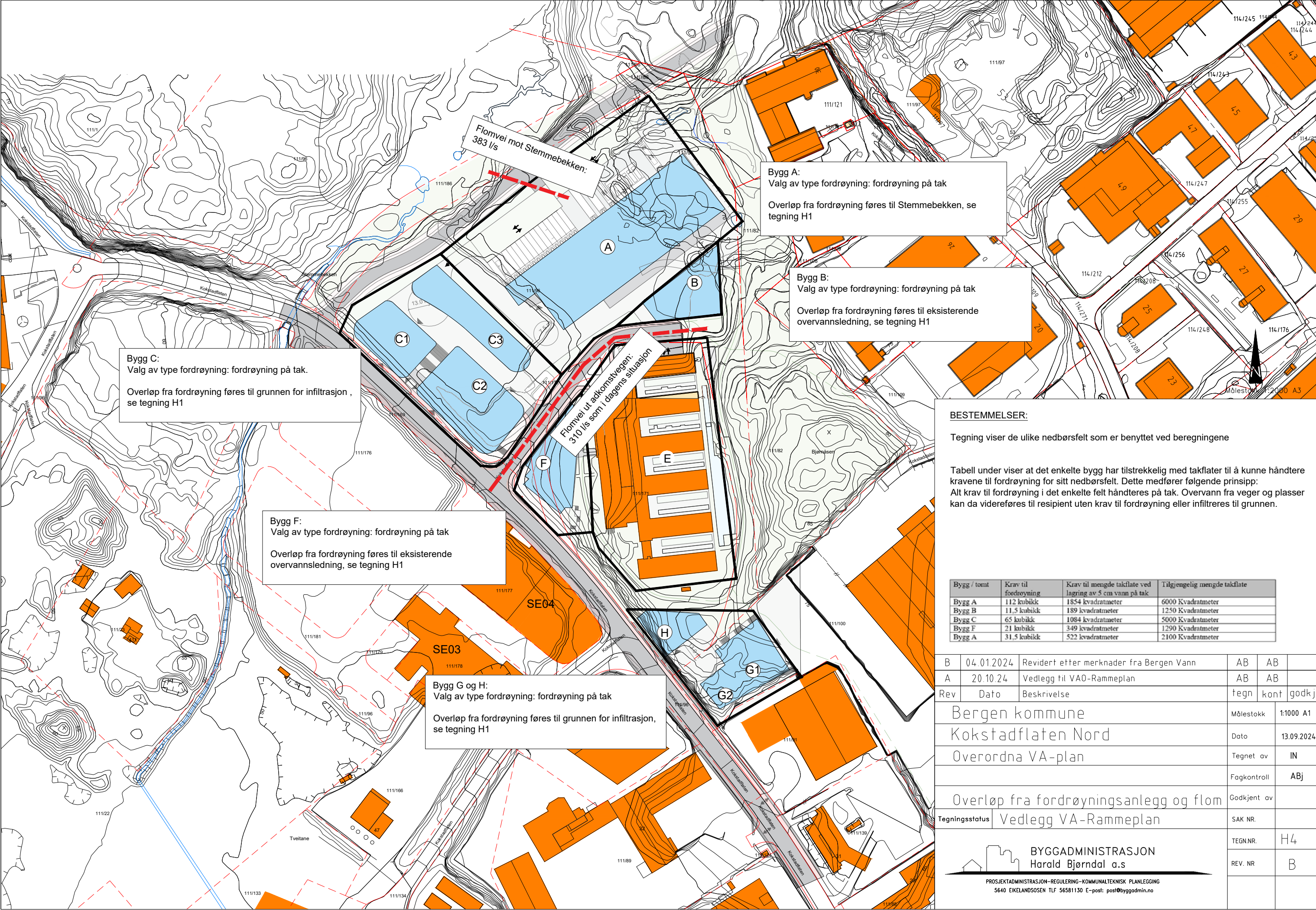


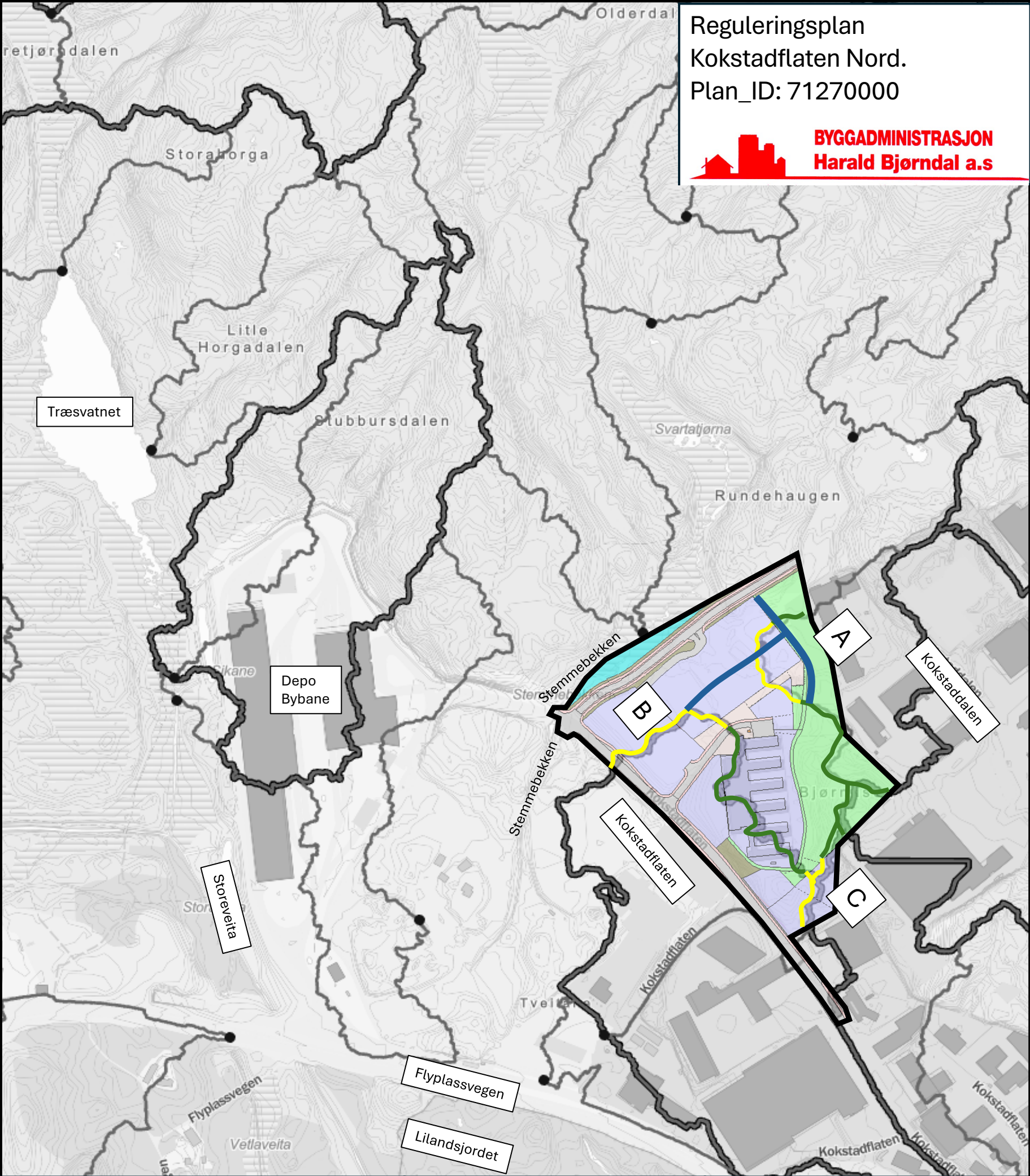
TEGNFORKLARING:

	PROSJEKTERT	EKSISTERENDE	UTGÅR
Spillvann			
Pumpeledning Spillvann			
Overvann			
Vann			
Offentlig anlegg			
Kum			
Sandfangskum			
IFS kum			
Hydrant / brannvannsuttak			
Eiendomsgrense			
Pumpestasjon			

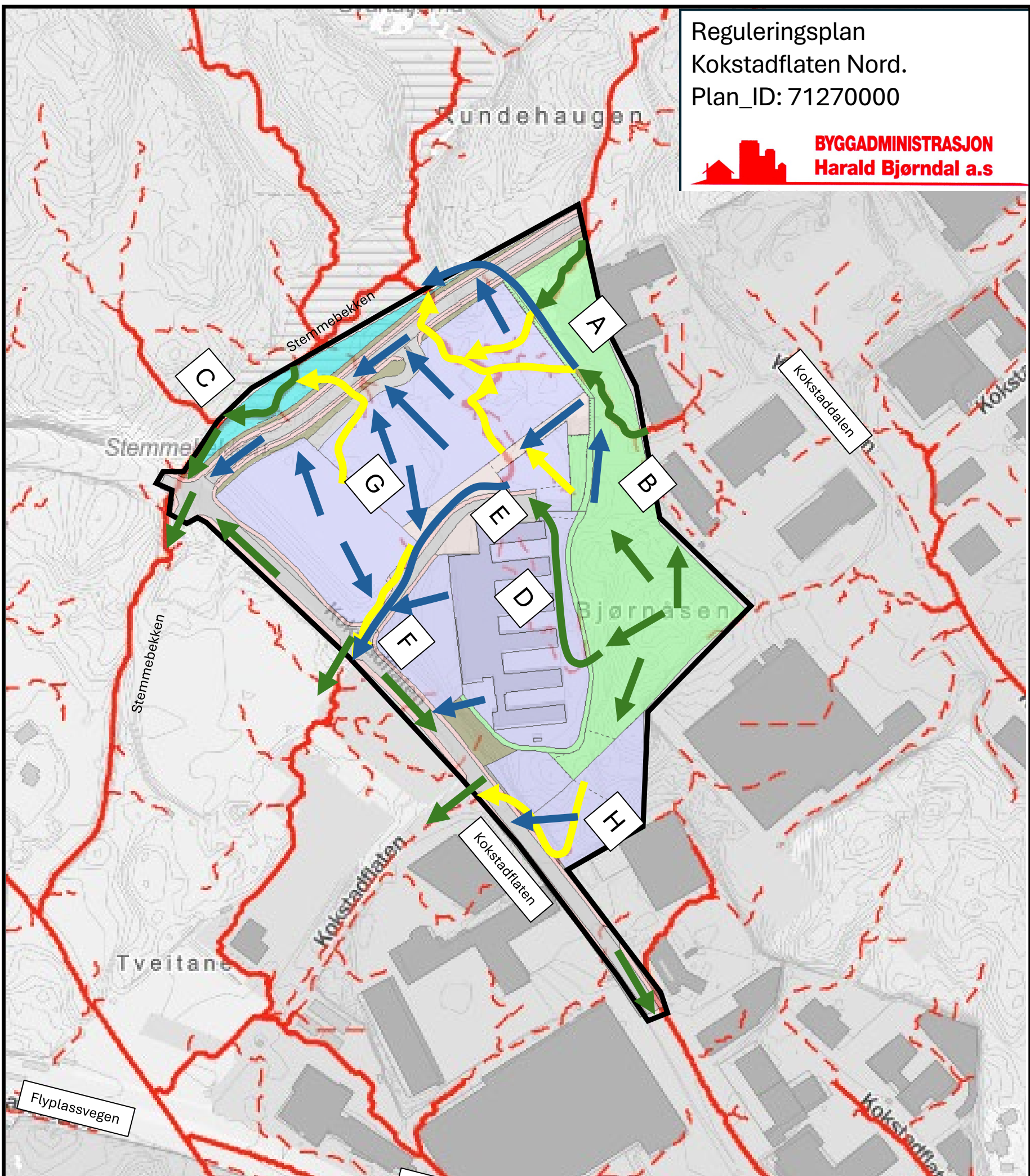
B	04.01.2024	Revidert etter merknader fra Bergen Vann	AB	AB	
A	20.10.24	Vedlegg til VA0-Rammeplan	AB	AB	
Rev	Dato	Beskrivelse	tegn	kont	godkj
Bergen kommune 111/96 m.fl			Målestokk	1:1000 A1	
Kokstadflaten Nord			Dato	13.09.2024	
Reguleringsplan 71270000			Tegnet av	IN	
			Fagkontroll	ABj	
Oversiktstegning brannvann			Godkjent av		
Tegningsstatus	Vedlegg VA-Rammeplan		SAK NR.		
 BYGGADMINISTRASJON Harald Bjørndal a.s			TEGN.NR.	H2	
			REV. NR	B	
PROSJEKTADMINISTRASJON-REGULERING-KOMMUNALTEKNISK PLANLEGGING 5640 EIKELANDSOSEN TLF 56581130 E-post: post@byggadmin.no					







Forklaringer: - Punkt A. Eksisterende grense blir påvirket på grunn av konflikt med ny bebyggelse. Dette genererer ny grense for nedbørsfelt - Punkt B. Eksisterende grense blir påvirket på grunn av konflikt med ny bebyggelse, men plassering av taknedløp vil ivareta dagens grense - Punkt C. Eksisterende grense blir påvirket på grunn av konflikt med ny bebyggelse, men plassering av taknedløp vil ivareta dagens grense	Tegnforklaring: Dagens grenser utenfor planområdet Grense som ikke blir påvirket av tiltakene Grense som blir påvirket av tiltakene Ny grense Grense planområde	Temakart 1: Nedbørsfelter Temakart viser eksisterende og nye grenser for nedbørsfelter i og rundt planområdet. Dato: 31.12.2024 Datagrunnlag : Temadata fra Bergen Kommune sin database knyttet til kommunedelplan overvann
---	--	---



Forklaringer:

- Punkt A og B. Avrenning ned mot tiltaket fra Kokstaddalen og Bjørnåsen føres i ny avrenning vestover nord for tiltakene.
- Punkt C. Stemmebekken blir ikke berørt da ny vegtrase flyttes østover, se også temakart 5
- Punkt D, E og F. Avrenning bak eksisterende bygg (D) endres ikke, men brytes ved punkt E på grunn av nytt bygg (Bygg A). Avrenningen vil da få ny linje ut innkjørsel (F).
- Punkt G og H. Avrenning fra bygg samles i taknedløp og kan da styres i ønsket retning

Tegnforklaring:

Avrenningslinjer utenfor planområdet



Linjer som ikke blir påvirket av tiltakene



Linjer som blir påvirket av tiltakene



Nye avrenningslinjer



Grense planområde



Temakart 2:

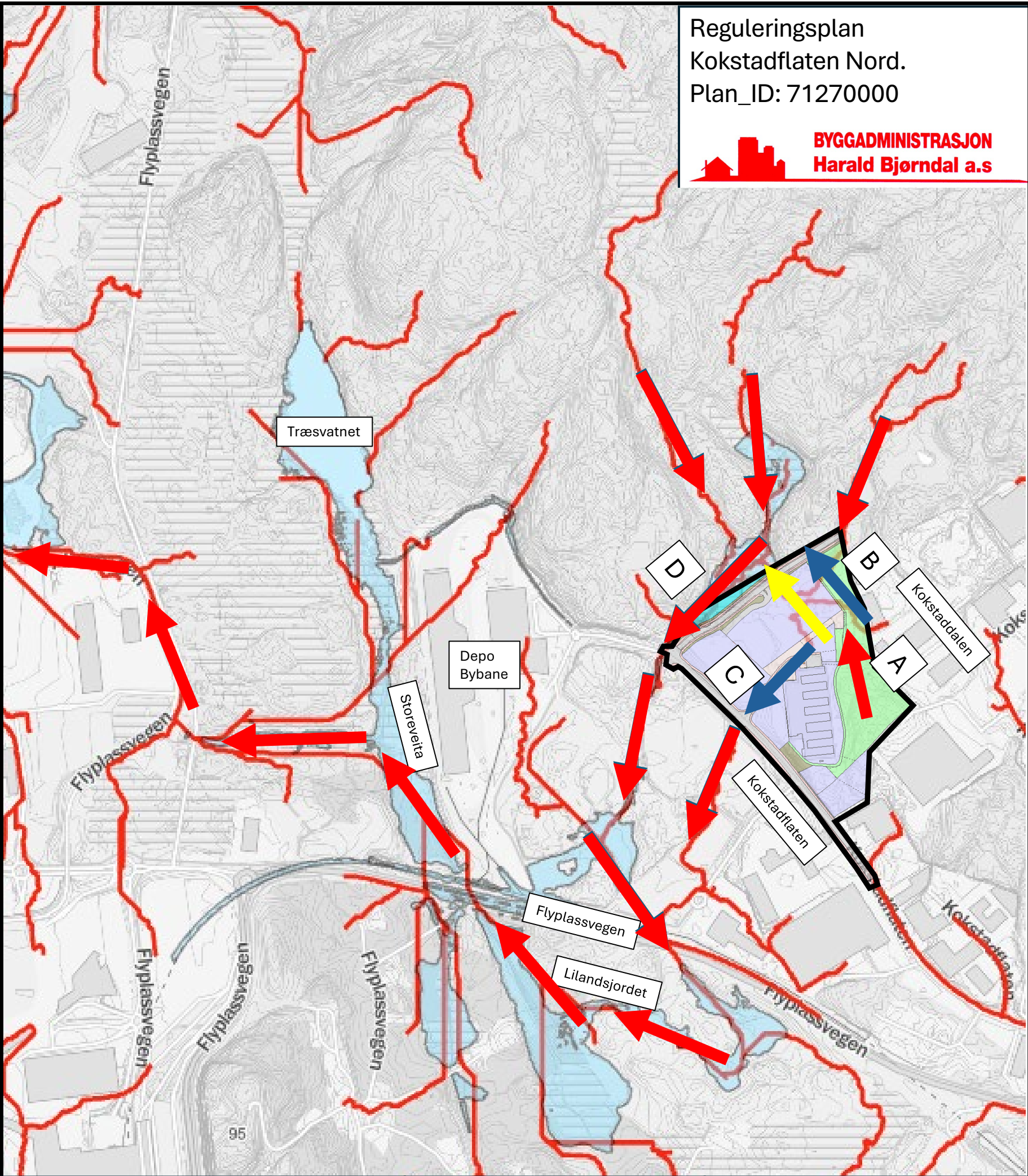
Avrenningslinjer

Temakart viser små og store avrenningslinjer i og rundt planområdet.

Dato: 31.12.2024

Datagrunnlag:

Temadata fra Bergen Kommune sin database knyttet til kommunedelplan overvann



Forklaringer:

- Punkt A. Eksisterende flomvei over parkeringsplassen blir hindret av nytt bygg.
 - For grøntområdene øst for tiltakene blir ny flomvei etablert øst for ny bebyggelse (til punkt B)
 - For overvann fra tiltakene og eksisterende bygg vil det da etableres ny flomvei ned adkomstvegen (til punkt C)
- Punkt D. Stemmebekken som flomvei berøres ikke av tiltakene, se også temakart 5

Tegnforklaring:

Dagens flomveier
fra KDP Overvann



Flomveier som blir
hindret av tiltakene i
planen



Nye flomveien



Grense planområde

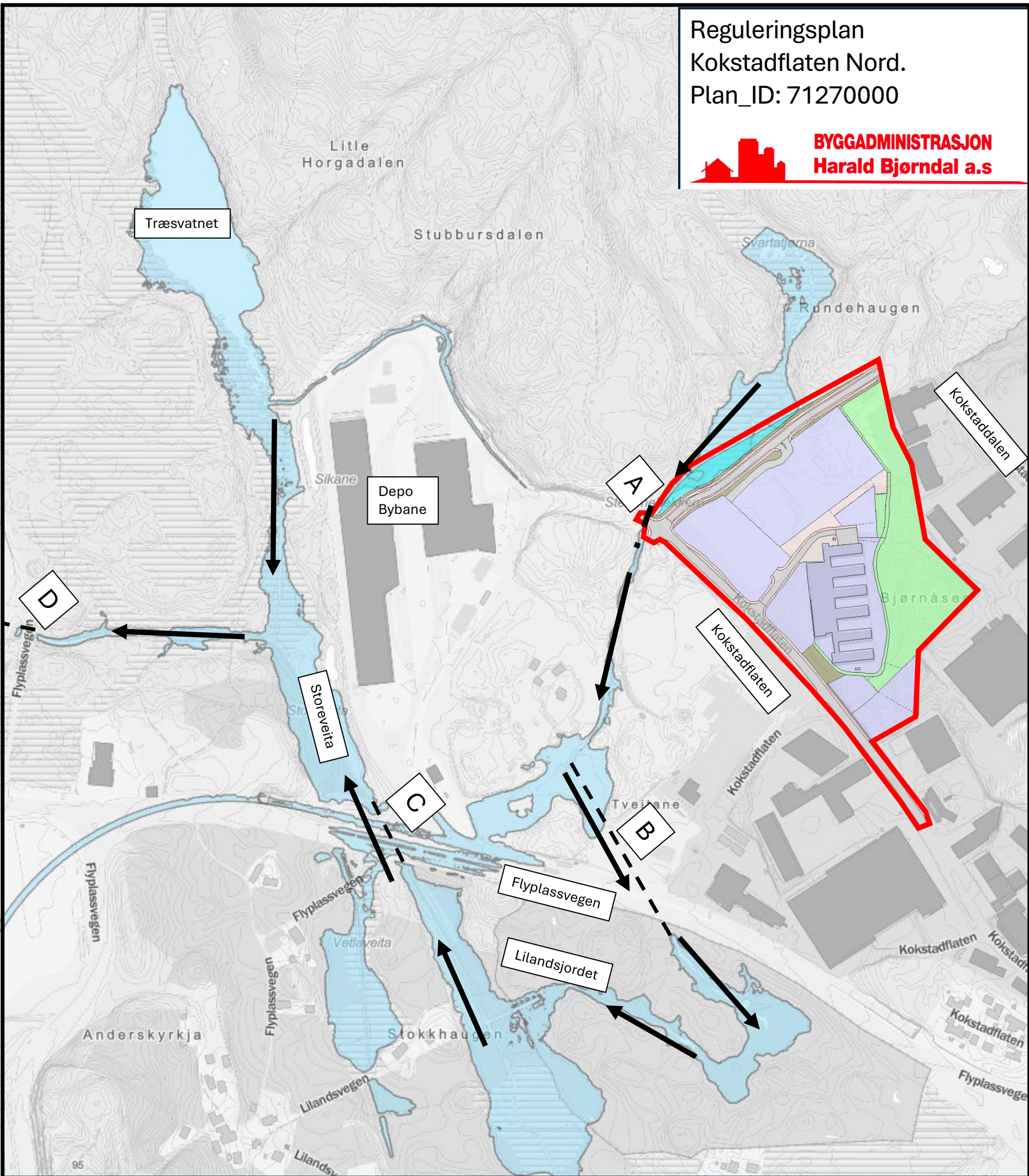


Temakart 3: Flomveier

Temakart viser større avrenningslinjer / flomveier i og rundt planområdet frem til resipient i Storeveita og videre mot sjø.

Dato: 31.12.2024

Datagrunnlag :
Temadata fra Bergen Kommune sin database
knyttet til kommunedelplan overvann



Forklaringer:

- Punkt A. Stikkrenne for stemmebekken under adkomstveg til bybanens depoer. For detalj se temakart 5
- Punkt B. Stikkrenne under næringsområde, bybanen og Flyplassvegen
- Punkt C. Stikkrenne under bybanen og Flyplassvegen
- Punkt D. Videre rørføring til myrområder øst for rullebanen og deretter videre rørføring under rullebanen og avløp til sjø

Tegnforklaring:

Utbredelse av 200-års flom med 40 % klimapåslag



Viktige stikkrenner / Rør for overføring Av overvann



Grense planområde



Vannets retning ved flom

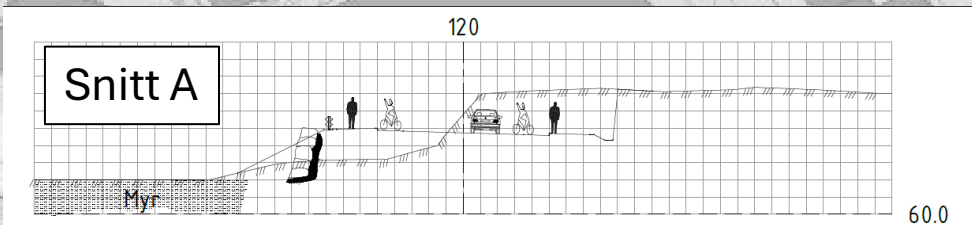
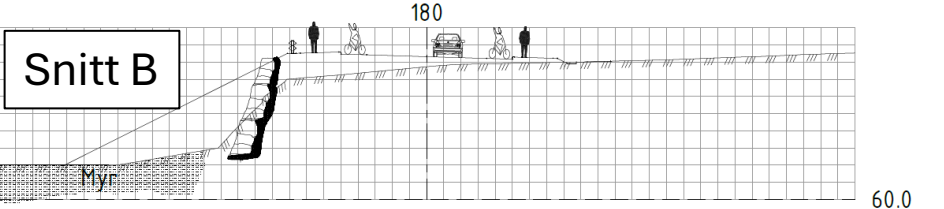
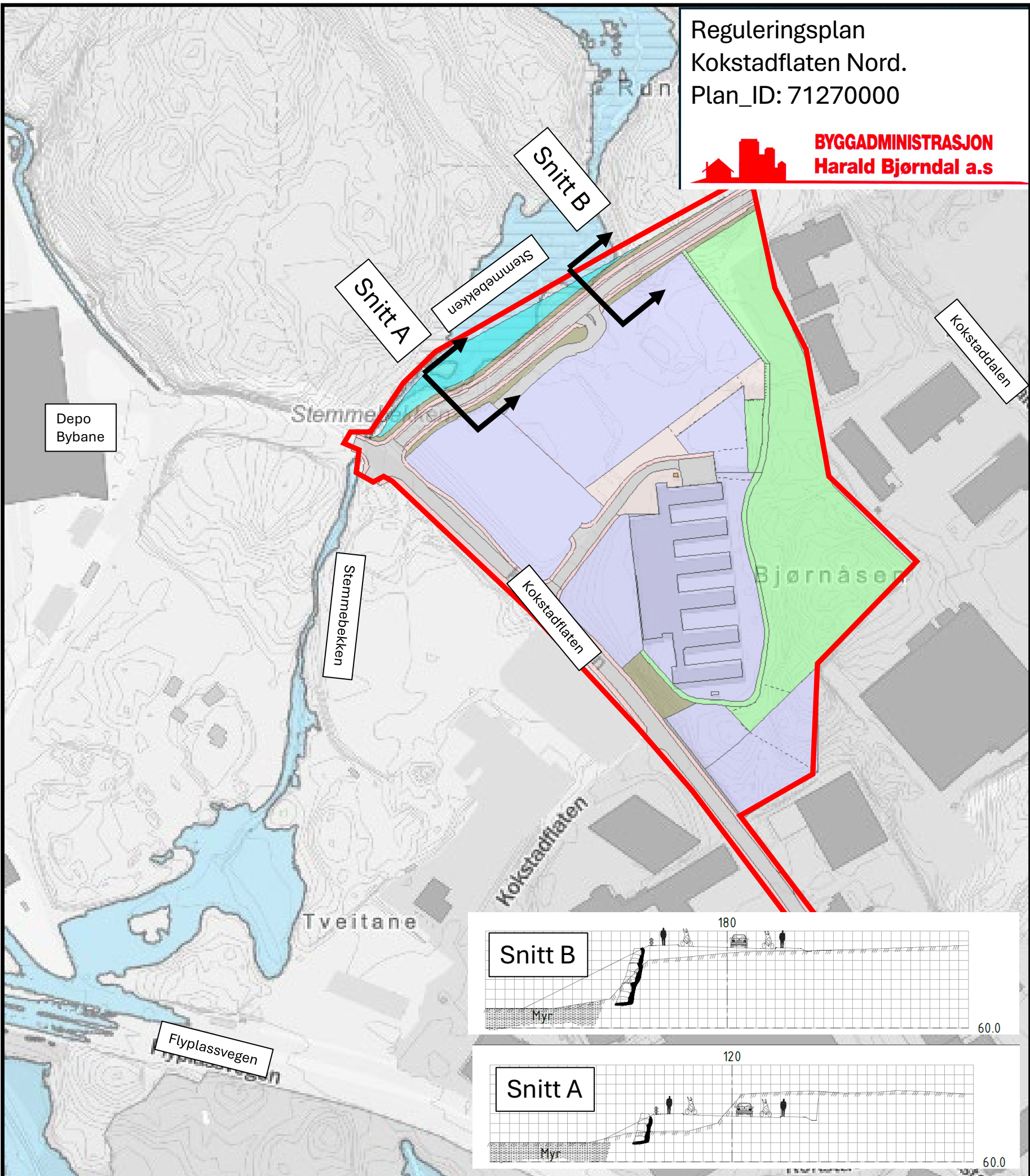


Temakart 4: Flomavalyse
Fleslandsvassdraget

Temakart viser resultat fra flomanalyse for Fleslandsvassdraget.

Dato: 31.12.2024

Datagrunnlag :
Temadata fra Bergen Kommune sin database knyttet til kommunedelplan overvann og utført flomanalyse for vassdraget



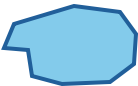
Forklaringer:

Snitt A og B viser av ved å etablere vegen på mur slik det er planlagt vil murfoten komme helt ute i randsonen til myren og i svært liten grad være i konflikt med oversvømt areal ved en 200-års flom.

Viser også til tilsvarende analyse utført i flomanalyse for vassdraget som vist på kart side 61 (flomsonekart ved fremtidig situasjon, detaljkart 1).

Tegnforklaring:

Utbredelse av 200-års flom med 40 % klimapåslag



Snitt som viser profil Til ny adkomstveg



Grense planområde



Vannets retning



Temakart 5: Flomavalyse
Fleslandsvassdraget.
Detaljer ved planområdet

Temakart viser forhold mellom oversvømt areal i flomanalyse og snitt for ny planlagt veg.

Dato: 31.12.2024

Datagrunnlag :

Temadata fra Bergen Kommune sin database knyttet til kommunedelplan overvann og utført flomanalyse for vassdraget