

BERGEN KOMMUNE - BERGENHUS SANDVIKSVEIEN-MÅSESKJÆERVEIEN DETALJREGULERINGSPLAN LEHMKUHLSTRANDEN BOLIGFELT GNR. 168 BNR. 75, 78, 1944, 2062 M.FL.

VA-RAMMEPLAN



Bilde 1 - Utsnitt illustrasjon fra LINK Arkitektur

Oppdragsnr.: 23019
Dato: 09.10.2025
Versjon: 02

Innhold

1	INNLEDNING	3
2	PLASSERING	3
3	OMFANG	4
4	OVERORDNEDE OG TILLIGGENDE PLANER	4
5	VANN- OG AVLØPSANLEGG; EKSISTERENDE OG NYE LEIDNINGER	5
5.1	Vannledninger	5
5.2	Spillvannsledninger	7
5.3	Overvannsledninger	8
6	SLOKKEVANNSDEKNING	9
7	OVERVANNSHÅNDTERING	10
7.1	Dagens situasjon	10
7.2	Ny situasjon	11
7.3	Flomveier	12
7.4	Forurensing i overvann	13
7.5	Forhold til stormflo og fremtidig havnivåstigning	13
8	LEDNINGER TIL OFFENTLIG OVERTAKELSE	14
9	VEDLEGG	14

Oppdragsgiver:	Lehmkuhlstranden AS – Sandviken Utvikling AS
Oppdragsgivers kontaktperson:	Gunnar Wiederstrøm og Marte Skistad Ødegaard
Regulering:	ABO Plan & Arkitektur AS v/Åshild Blomdal
Rådgiver:	Haugen VVA AS
Oppdragsleder:	Thor-Henrik Fredriksen
Oppdragsmedarbeider:	
Kontroll:	Anders Nydal Haugen

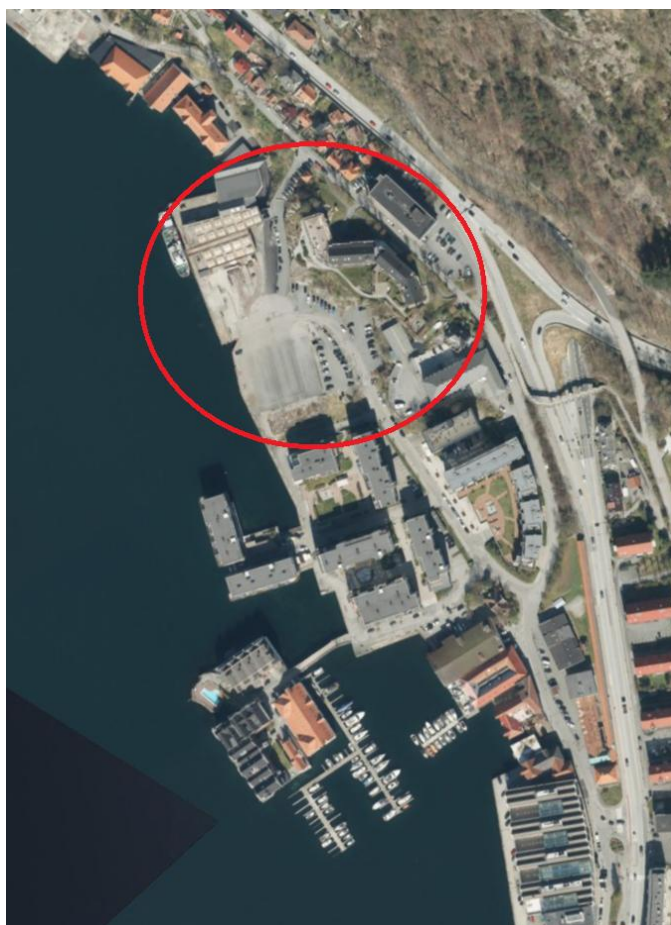
02	09.10.2025	Revidert plan til Bergen Vann for uttalelse etter tilbakemeldinger	THF	ANH	THF
01	14.08.2025	Til Bergen Vann for uttalelse	THF	ANH	THF
00	30.07.2025	Til oppdragsgiver for gjennomgang	THF	ANH	THF
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent

1 INNLEDNING

Rammeplanen er utarbeidet i forbindelse med reguleringsplan 71240000 – Lehmkuhlstranden boligområde i Sandviken, Gnr./Bnr. 168/1944 mfl. i Bergen kommune. Rammeplanen tar for seg løsninger for vannforsyning, avløpshåndtering, slukkevann og overvannshåndtering for det regulerte området. Sammen med tegning nr. 001 «Rammeplan vann og avløp», nr. 002 «Overvannshåndtering – Dagens situasjon» og nr. 003 «Overvannshåndtering – Utbygd situasjon» danner dette grunnlag for videre detalj-planlegging av planområdet. Dimensjoner på ledninger og beregninger oppgitt i dette notat er veiledende, og må i forbindelse med detaljprosjekteringen vurderes nærmere. Ledningskart fra Bergen kommune er inkludert i planene. Det kan være avvik mellom kartet og virkelig trase, rørtype og kummer.

2 PLASSERING

Planområdet ligger i Sandviken i Bergenhus bydel, langs Sandviksveien og Måseskjærveien i Bergen kommune. Planområdet er lokalisert mellom Nyhavn/Gamle Bergen i nord og Sandvikstorget i sør. Tilkomst til planområdet er fra FV577 Sandviksveien fra sør, via KV3407 Sandviksveien og Måseskjærveien. E39 Åsaneveien er øst for planområdet. Arealet grenser mot byfjorden i vest, boligområdet Sandviken brygge i sør, kommunal veg Sandviksveien i øst/nordøst og nytt boligprosjekt Sandviksbodene 79-80 i nord. Planområdet består i dag av næringsbygg, planerte næringstomter og interne veier.



Bilde 2 - Flyfoto av planområdet

3 OMFANG

Planforslaget legger til rette for utbygging av omtrent 257 leiligheter og omtrent 665m² næringsareal på gateplan, fordelt på 13 bygninger med 4-7 etasjer. Det skal bygges felles parkeringskjeller under bygg 5-8 (felt BAA3) og 9-13 (felt BAA1-2). Bygningsmassen blir etablert på kainivå, dvs. kote +3,50 moh.

Planen har et areal på ca. 38583 m² (3,8 ha).

Felt	Bygg	Antall etasjer	Boliger/leiligheter	Næringsareal (m ²)
BB1	1	4	8	
	2	4	7	
	3	5	12	
	4	5	26	
BB2	5	6	30	
	6	6	33	
	7	7	22	
BB3	13	7	24	160
BB4	12	4	21	
BB5	9	3	6	80
	10	5	15	200
	11	6	27	225
KBA1	8	5	26	
TOTALT			257	665

Måseskjærveien med fortau skal forlenges fram til innkjøring i parkeringskjellere. Videre skal vegen etableres som kombinert samferdselsanlegg (veg og gangveg) og teknisk infrastruktur fram til snuplass ved Sandviksbodene nr. 77A (Gnr/Bnr. 168/372).

Dagens veiforbindelse mellom Måseskjærveien og Sandviksveien, ved Sandviksveien nr. 169, blir stengt i planen. Kun gangatkomst vil bli opprettholdt.

Planområdet omfatter følgende eksisterende bygninger (Gnr./Bnr.):

- 168/75 – næringsbygg (Sandviksveien nr. 110) – felt NÆ1
- 168/76 – næringsbygg (Sandviksveien nr. 110A)
- 168/77 - enebolig (Sandviksveien nr. 110B) – felt BF
- 168/372 – næringsbygg (Sandviksbodene nr. 77A) – felt NÆ2
- 168/375 – næringsbygg (Sandviksbodene nr. 78A) – felt NÆ3
- 168/376 – næringsbygg (Sandviksbodene nr. 78B) – felt NÆ3

Alle disse bygningene skal opprettholdes, med unntak av Sandviksveien nr. 110A som skal rives og erstattes med bygg 12.

Næringsbygg på Gnr/Bnr. 168/374, 374 og 2062 (Sandviksbodene nr. 77C-D) er revet.

4 OVERORDNEDE OG TILLIGGENDE PLANER

Detaljreguleringsplanen er en del av Kommunedelplan 15750000 - Sandviken-Fjellsiden nord, Bergenhus. Ny detaljreguleringsplan vi endre formål fra næring til kombinert næring og bolig.

I KPA 2018 er planområdet definert som Byfortettingssone og hensynsone kulturmiljø – historisk sentrum.

Detaljreguleringsplanen vil erstatte områdeplan 70670000 – Bergenhus. Bybybanen fra sentrum til Åsane, Fløyfjelltunnelen – rigg og anleggsområde av 27.09.2023. Bergen kommune har startet prosessen med oppheving av denne planen.

Tilliggende planer:

- 15620000 – Bergenhus. Gnr. 168 Bnr. 380, 70, 369, 381 mfl., Sandviken Brygge
- 15620003 – Bergenhus. Gnr. 168 Bnr. 2009, Sandviksveien 94, Sandviken Brygge felt E (mindre reguleringsendring)
- 15625200 – Bergenhus. Gnr. 168 Bnr. 69 og 73, Sandviksveien 94 (bebyggelsesplan)
- 60390000 – Bergenhus. Gnr. 168 Bnr. 377, 379. Sandviksbodene 78C-80
- 65810000 – Bergenhus. Bybanen fra sentrum til Åsane, delstrekning 2, Sandbrogaten-Eidsvågtunnelen.

Det er ikke identifisert overordnet VA-rammeplan, eller VA-rammeplaner i tilliggende planer som er vedtatt, som må inkluderes i denne planen. Overordnede krav til avløpshåndtering, vannforsyning og overvannshåndtering i KPA inngår i kommunens VA-norm og legges til grunn for alle nye VA-tiltak.

5 VANN- OG AVLØPSANLEGG; EKSISTERENDE OG NYE LEIDNINGER

5.1 Vannledninger

Eksisterende vannledninger

I Sandviksveien, i nordøstre del av planområdet, ligger en kommunal vannledning med dimensjon DN400mm i duktilt støpejern eller DN375mm i grått støpejern. Privat stikkledninger til boliger og næringsbygg langs Sandviksveien er tilknyttet denne ledning.

I Måseskjærveien er en privat DN150mm vannledning i duktilt støpejern lagt fram inn i planområdet fra sør. Privat ledning er tilknyttet kommunal hovedvannledning i vegkrysset Måseskjærveien/Sandviksveien og ved Sandviksveien nr. 110B. To parallelle vannledninger, med dimensjon 150mm, ligger under Sandviksveien nr. 110B og 110 og sammenkobler kommunal hovedvannledning i Sandviksveien med privat vannledning i Måseskjærveien. Vannledninger har status som private, med unntak av rør på nordre del av Bnr. 77 som er kommunale. Det er uvisst om disse rørledningene er i drift.

Stikkledning til tidligere Lehmkuhlboden (Gnr./Bnr. 168/2082), med dimensjon 110mm, er lagt fra privat vannledning i Måseskjærveien.

Nye vannledninger

Bergen Vann har planer om å skifte ut eldre vannledning i grått støpejern i Sandviksveien. Ny DN400mm støpejernsrør legges mellom pkt. A-G. I høybrekk på ny vannledning monteres lufterventil i vannkum (pkt. F). Eksisterende vannkummer i pkt. G skiftes ut. Samtidig må stikkledninger til bnr. 80, 94, 95, 96 og 97 omlegges og tilknyttes nye vannkummer i pkt. B og E.

Dette røranlegget må utføres før oppstart på bygging av boliger i planområdet fordi omkjørings-mulighet til Måseskjærveien da blir stengt.

Etter avtale med Bergen Vann skal vannforsyning til planområdet hentes fra DN400mm hovedledning i Sandviksveien. Fra ny vannkum i pkt. B legges DN200mm rørledning i duktilt støpejern fram til vannkum i pkt. H.

I skråning mellom vannkum i pkt. H (ca. kote +9,50 moh) og kaiområdet (omtrent kote +3,40) legges vannledning som PE-ledning. Også i kaiområdet legges vannledning som PE-rør fordi rørledning vil bli lagt under framtidig 200-års stormflonivå (kote +2,5 moh). Mellom pkt. H-K legges vannledning med dimensjon 225mm.

I henhold til krav i VA-norm må avstand mellom kommunal rørtrase og tilliggende bygg/konstruksjoner være minimum 4,0m. Dersom bygg/konstruksjoner blir oppført nærmere enn dette må disse fundamenteres lavere enn rørledningsfundament. Dette for å muliggjøre framtidig frigraving av rørledning uten at det oppstår skader på bygg/konstruksjoner.

Alle vannkummer på kainivå må monteres som tett kum uten drenering. Dette fordi bunn kum vil være lavere enn kote +2,5 moh.

Fram til ny hydrant ved innkjøring i parkeringskjeller under bygg 5-8 (pkt. K1) legges ø180mm PE-rør fra vannkum i pkt. K. Fram til hydrant i bakkant bygg 9-11 (pkt. H1) legges DN150mm duktilt støpejernsrør fra vannkum i pkt. H.

Ny vannledning legges til rette for evt. sammenkobling med eksisterende privat vannledning i pkt. K i Måseskjærveien. Ny DN150mm vannledning i duktilt støpejern legges mellom endekum på eksisterende vannledning og ny kum i pkt. K. Kum i pkt. K må da utformes for dette (stengeventiler, soneskilte mot eksisterende privat vannkum #595342. Utspyler må også tilrettelegges/ivaretas. Det vil da kunne etableres en ringledning for hovedvannledning i Sandviksveien. Dette forutsetter at eksisterende privat vannledning i Måseskjærveien bli overtatt til kommunal drift og vedlikehold.

Stikkledninger til boliger legges fra kum i pkt. I, J og K og utføres som PE-rør med dimensjon 160mm. Stikkledning vil være både forbruksvannledning og sprinklerledning. I detaljprosjekteringsfasen må oppsplitting i forbruksvann- og sprinklerledning vurderes for hvert bygg.

Ny stikkledning etableres fram til Sandviksveien nr. 110B (Gnr/Bnr. 168/77) fra ny vannkum på kommunal vannledning i Sandviksveien (pkt. G-G1). Stikkledning utføres i Bergen Vann sitt prosjekt med legging av ny hovedvannledning i Sandviksveien.

Alle stikkledninger til bygninger som skal rives vil utgå. Gjelder også bygninger som allerede er revet, som Lehmkuhlboden eller Sandviksbodene nr. 77C-D.

To parallelle vannledninger under eiendommene Bnr. 75 og 77 utkobles.

Dimensjonerende vannmengde

Dimensjonerende vannforbruk i boligområdet vil være uttak av sløkkevann. Krav til sløkkevann kapasitet til leilighetsbygg er 50 l/s, fordelt på to uttak. I detaljprosjekteringsfasen må vannmengde og vanntrykk på eksisterende kommunalt anlegg kontrolleres.

Dersom det ikke er tilfredsstillende kapasitet for sløkkevann, må det etableres et lokalt anlegg (for eksempel tank for sløkkevann).

Vannmengde til forbruksvann er beregnet til 12 l/s (ca. 771 PE i boliger og 20 PE i næringsareal).

Vannforbruk til sprinkleranlegg er anslått til 25 l/s.

Nye boliger blir forsynt fra Svartediket vannbehandlingsanlegg.

Vanntrykk

Statisk trykkehøyde i området er +70 moh. Nye boliger etableres på kote +3,5-22 moh.

Trykket i boligene vil da være om lag 4,5-6,5 bar.

Trykket etter innvendig stengeventil skal være mellom 2,5-6 bar. Dersom det er mer eller mindre enn dette må trykkreduksjonsventil eller trykkøkingsanlegg etableres. *Faktisk trykk kontrolleres i detaljprosjekteringsfasen.*

Vannforsyning til sprinkleranlegg i boligbyggene skal etableres fra kommunalt rørnett.

Nødvendig vannbehov og vanntrykk må bli definert i detaljprosjekteringen. Dersom det ikke er tilstrekkelig kapasitet i kommunalt rørnett, må lokal løsning med vannbasseng og pumper etableres.

5.2 Spillvannsledninger

Eksisterende spillvannsledninger

Fram til boligsameiene sør for planområdet er det lagt en DN/ID300mm kommunal spillvannsledning i Måseskjærveien. Rørledning avsluttes ved avkjørsel til nr. 24.

Spillvannsledning leder avløp til pumpestasjon ved Sandviksveien nr. 62 (Gnr/Bnr. 168/60) og videre i pumpeledning fram til avløpstunnel under Sandviksfjellet.

Felles private stikkledninger fram til boligene i Måseskjærveien er tilknyttet kommunal rørledning.

I Sandviksveien ligger en kommunal avløp-fellesledning, med dimensjon 200mm, med fall fram til pumpestasjon ved Sandviksveien nr. 205. Rørledning starter ved nr. 163A og boliger langs Sandviksveien er tilknyttet denne rørledningen. Pumpeledning er tilknyttet avløpstunnel under Sandviksfjellet.

Avløp fra området ledes til kommunale avløpsrenseanlegg Ytre Sandviken.

Nye spillvannsledninger

Nye bygninger i planområdet tilknyttes 300mm spillvannsledning i Måseskjærveien ved pkt. P, mellom Måseskjærveien nr. 2 og 3.

Fordi bygninger vil bli etablert på kote +3,50 moh eller lavere vil nytt rørledningsnett bli lagt under kote +2,5 moh. Det etableres dermed et felles privat trykkavløpssystem i planområdet med felles pumpeledning og pumpestasjoner ved hvert bygg eller klynge av bygg. Felles pumpeledning legges fram til mottakskum før tilkobling til kommunal spillvannsledning. Ny pumpeledning legges i eksisterende veibane Måseskjærveien, mellom pkt. K og P.

Pumpeledning legges parallelt med nye og eksisterende vannledninger med en horisontal avstand på minimum 1,0m grunnet ulikt eierskap (privat/kommunal). Stikkledning til hvert bygg legges fra pumpestasjon som vist i tabell under.

Pumpestasjon	Bygg
1	1-3
2	4
3	5-8
4	9-10
5	11-13

Dimensjon på pumpeledning er vist som PE-rør med dimensjon 75-110mm. *Rørledninger må dimensjoneres i detaljprosjekteringsfasen og tilpasses type pumper.*

Pumpestasjoner monteres med to pumper som hver har kapasitet for tilført avløpsmengde. Det skal ikke etableres overløp fra private pumpestasjoner.

Alle stikkledninger til bygninger som skal rives vil utgå.

Dimensjoneringsgrunnlag tilført spillvannsmengde

Det er lagt til grunn at det skal bygges 257 nye boenheter. I tillegg skal det etableres 665 m² næringslokaler.

I VA-miljøblad nr. 115 «Beregning av dimensjonerende avløpsmengder» blir det antatt at vannforbruk i en husholdning er det samme som avløpsmengden. Gjennomsnittlig vannforbruk blir antatt til å være 130-150 l/person og døgn (l/pd). I tillegg må fremmedvann i avløpsnett bli tatt hensyn til. Det blir antatt at det utgjøre 100 l/pd.

I beregningene er 3 personer per boenhet benyttet fordi det skal bygges en blanding av 2/3/4-roms leiligheter. Dette gir omtrent 771 PE.

Avløp fra mindre næringslokaler er anslått til å være minimal og utgjør maksimalt 1,5 l/s. Største samtidige avløpsmengde er beregnet til 16,3 l/s.

5.3 Overvannsledninger

Eksisterende overvannsledninger

Fra Sandviksveien, ved nr. 165-169, og fram til utløp i sjø ligger en overvannsledning med dimensjon 225-300mm.

Bekkeinntak i Åsaneveien er tilknyttet avløp-fellesledning i Sandviksveien, via ø320mm overvannsledning under passasje mellom boligeiendommer (Gnr. 168 Bnr. 394). Også vegsluk og bekkeinntak i/langs Sandviksveien er tilknyttet avløp-fellesledning.

I Måseskjærveien, sør for planområdet, er det etablert et privat overvannssystem med vegsluk og overvannsledninger fram til utløp i sjø.

Nye overvannsledninger

Samtidig som ny hovedvannledning skal legges i Sandviksveien (pkt. A-G) tilknyttes overvannsledning fra Åsaneveien og vegsluk i Sandviksveien til overvannsledning mellom pkt. C-D. Utføres som betongrør med dimensjon 300mm.

Stikkledning til eiendommen Gnr/Bnr. 168/80 (Sandviksveien nr. 114) omlegges fram til ny overvannsledning ved pkt. D.

Eksisterende overvannsledning på Gnr/Bnr. 168/373, som skal benyttes til snuplass i ende av intern atkomstveg i planområdet, omlegges i tilstrekkelig omfang for å unngå konflikt med nytt renovasjonsanlegg med nedgravde avfallscontainere. Rørledning legges som betongrør med dimensjon 400mm (pkt. L-M). Ny DN/OD315mm overvannsledning i PE-materiale legges i skråning mellom eksisterende 300mm overvannsledning i Sandviksveien og ny overvannsledning i snuplass (pkt. A-L).

I planområdet etableres et overvannssystem av åpne vannrenner fram til utløp i sjø. Disse vil også fungere som flomveier gjennom planområdet.

Plassering og utforming av vannrenner må ta omsyn til:

- oppstillingsplass for brannbiler
- universell utforming av gangareal
- kryssende vegareal
- parallelle trapper eller kryssende murer

Nødvendig tverrsnitt av vannrenner i det ulike nedslagsfeltene er vist i vedlegget «Dimensjonering kapasitet flomvei – åpen vannrenne». Renner dimensjoneres for flomvannsmengde i hvert felt. Disse kan utformes som steinkledde grøfter med bunnbredde som vist i vedlagt beregning og sidevegger med helning 1:3. Annen utforming er også aktuelt og avgjøres i detaljprosjekteringsfasen, se f.eks. bilde 3 under. Bruk av rist over renne vurderes i kryssing av gang- og vegareal. Dybde vannspeil i renner bør ikke være dypere enn 20cm.

6 SLOKKEVANNSDEKNING

I henhold til «Krav til uttak for slukkevann i Bergen kommune» pkt. 5b (vedlegg B4 i VA-norm) skal det være minst to slokkevannsuttak med totalt minst 50 l/s for denne type bebyggelse. Ifølge veiledning til TEK17 §11-17 skal brannkum eller hydrant plasseres innenfor 25-50 meter fra inngangen til hovedangrepsvei til brannobjekt.

For å redusere antall hydranter i planområdet er det forutsatt noen bygninger kan bli dekket av brannbiler med egnet trykkforsterkning og slangeutlegg på inntil 50+50m for andre slokkevannsuttak. Brannbil plasseres da 25-50m fra hovedangrepsvei. Alternativ må det monteres flere hydranter på areal mellom byggene.

I noen tilfeller kan brannvesenet også benytte uttak som er nærmere enn 25m fra brannobjektet.

Det etableres fire vannkummer med brannventil på vannledning gjennom planområdet (pkt. H, I, J og K). I tillegg blir det montert to brannhydranter for sikre brannvannsdekning i bakkant Bygg 9-12 (pkt. H1) og parkeringsanlegg under Bygg 5-8 og 9-13 (pkt. K1).

Dagens brannhydrant (pkt. N) og vannkum med brannventil (pkt. O) i Måseskjærveien opprettholdes. I tillegg kan brannkummer og hydrant i Sandviksveien benyttes (pkt. B og C).

Plassering – type slokkevannsuttak	Felt/bygg												
	BB1				BB2			BB3	BB4	BB5			KBA3
	1	2	3	4	5	6	7	13	12	9	10	11	8
B - brannventil													
C – eks. hydrant													
H – brannventil													
I – brannventil													
J - brannventil													
K – brannventil													
H1 – hydrant													
K1 – hydrant													
N – eks. hydrant													
O – eks. brannventil													

Fargekoder:

	0-25 m
	25-50 m
	50-100 m

7 OVERVANNSHÅNDTERING

7.1 Dagens situasjon

Planområdet er i dag et næringsområde med kaiareal og næringsbygg. I tillegg er det atkomstveier og parkeringsareal. Grøntareal i planområdet er terreng med skrint vegetasjonsdekke mellom boligbygg langs Sandviksveien og næringsarealet. Bonitet og jordsmonn er klassifisert som fyllmasse eller bart fjell med stedvis tynt løsmassedekke.

Terrengfall er mot vest. Planområdet har avrenning til Byfjorden.

Området består av seks nedslagsfelt med avrenning:

- Felt 1: Sandviksveien og tiliggende boligtomter i nordvestre del av planområdet. Avrenning i Sandviksveien og langs Sandviksbodene nr. 77A
- Felt 2: sentral i planområdet, avgrenset av Sandviksveien i nord og høybrekk i Måseskjærveien i sør. Avrenning til sjø på kaiområdet
- Felt 3: sør i planområdet, avgrenset av Måseskjærveien i øst, dagens boligfelt i sør og høybrekk på kaiområdet i nord
- Felt 4: Sandviksveien og bolig-/næringstomter i sørøstre del av planområdet. Avrenning i Sandviksveien og Måseskjærveien fram til utløp i sjø ved Sandviksbodene nr. 73B.
- Felt 5 og 6: mindre areal på kaiområdet i nordvestre del av planområdet, med avrenning direkte til sjø

Se tegning nr. 002 – Overvannshåndtering – dagens situasjon. På tegningen vises inndeling av nedslagsfelt, avrenningslinjer og flomveier.

I vedlegg «Overvannsberegning» viser beregning av overvannsmengder for nedslagsfeltene. I beregningen er det brukt IVF-kurve for Bergen-Florida.

Det er ikke registrert åpne vannveier i planområdet. Heller ikke lukkede vannveier, med potensial for å bli reetablert til åpen vannvei, er registrert.

7.2 Ny situasjon

I utbygd situasjon vil området nedslagsfelt 1 bli redusert som følge av at flomvei på tvers av Sandviksveien skal etableres ved nr. 173 etter avtale med Bergen Vann. Dette for å redusere overvannsmengden som renner langs Sandviksbodene nr. 77A. Åpen vannvei bygges i skråning mellom Sandviksveien og snuplass i ende av intern atkomstvei i planområdet, og videre til utløp i sjø. Arealet på felt 1 blir dermed redusert.

Nedslagsfelt 4 blir tilnærmet likt som før utbyggingen. Deler av Bygg 13 og uteareal mellom dette bygget og høyereliggende Sandviksveien nr. 110 vil ha avrenning mot sør og Måseskjærveien.

Utbygd boligfelt vil oppdelt i 6 nye nedslagsfelt med avrenning mot åpne vannveier mellom bygningene og til utløp i sjø (felt 10-15). Disse erstatter felt 2, 3, 5 og 6 før utbyggingen. Overvannshåndtering skal følge prinsippet med lokal overvannshåndtering (LOH) med infiltrasjon til grunnen på grøntareal og regnbed. Vannbalansen i planområdet skal opprettholdes. Avrenning fra tette flater, som tak, veier og gangareal ledes til åpne vannveier gjennom boligfeltet. Alle vannrenner ledes fram til utløp i sjø ved ny kaifront. Overløp fra regnbed ledes til åpne vannrenner.





Bilde 3 - Forslag til åpne vannrenner

Nye boliger plasseres innenfor nedslagsfelt 10-15 og delvis 4. Økt overvannsmengde som følge av avrenning fra tette takflater på nye boligbygg og gang-/veiareal ledes til utløp i sjø via åpne vannrenner.

Vedlagte overvannsberegning angir endringer i overvannsmengde før og etter utbygging for alle nedslagsfeltene. I beregningen for framtidig situasjon er det tatt med klimafaktor på 40% for framtidig økning i nedbørsmengder. Det er benyttet IVF-kuve for Bergen-Florida og nedbørintensitet med gjentaksintervall på 25 år før planområdet og 50 år for nedslagsfelt i utregningene.

7.3 Flomveier

Ved ekstrem nedbørsmengder kan det oppstå en situasjon der overvann som normalt drenerer via system for overvann til grunnen ved infiltrasjon, ikke klarer å ta unna nedbørsmengdene, og man får en flomsituasjon med overvann på overflater.

Åpne vannrenner på/langs gang- og veiareal vil da fungere som flomvei som angitt på tegning nr. 003. Det vil derfor være viktig at boliger/bygninger og andre konstruksjoner som ligger i nærheten av disse vannrennene blir plassert med avrenning bort fra bygget og til vannrenne. Høyeste vannivå i vannrenner må være lavere enn gulvhøyde i alle tiliggende bygninger i en flomsituasjon. Samtidig må det ikke plasseres bygg eller konstruksjoner i flomveiene. Heller ikke snødepot må plasseres i vannrenner da disse hindrer vanntransport ved snøsmelting.

Vedlagt følger overvannberegninger for flomsituasjon for nedslagsfeltene i planområdet. Det er benyttet gjentaksintervall på 100 år og klimafaktor på 40% for økt framtidig nedbørsmengde i forhold til IVF-kurver som er benyttet i beregningen.

7.4 Forurensing i overvann

Utbygginga vil ikke representere økt fare for forurensing av overvannet i området. Forurensningsinnholdet på overvannet kan klassifiseres som middels (jfr. tabell i kap. 13.1 i «Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune»). Resipient for overvann vil være grunnen og sjø. Overflatevann fra vegareal ledes til regnbed eller infiltrasjons-/grøntareal. Det er ikke behov for ytterligere rensetiltak for overvannet.

7.5 Forhold til stormflo og fremtidig havnivåstigning

I rapporten «Tiltak havnivåstigning Bergen sentrum», utarbeidet av Cowi for Bergen kommune, er planområdet definert til å ligge innenfor sone for stormflo og fremtidig havnivåstigning (delområde A: Sandviken). Det er anslått en havnivåstigning på 81 cm i år 2100. Ved 200-års høyvann i en stormflo vil fremtidig havnivå være på kote +2,18 moh.

Dette betyr at areal og bygninger under dette nivået kan bli satt under vann. I prosjektet gjelder dette parkeringskjeller under Bygg 5-8, som er planlagt på kote 0 moh. Tilkomstvei til parkeringskjeller er planlagt på kote +1,65 moh ved garasjeport. Kaiområdet er planlagt over kote +3,0 moh og vil ligge høyere enn framtidig havnivå.



Bilde 4 - Utsnitt av kart som viser 200-års stormflo i år 2100 fra Kartverket

Bygningsmasse under framtidig havnivå bygges vanntett. 3-trinns tiltak for å sikre bygningsmasse mot stormflonivå:

1. en stormflobarriere som kan monteres når det er varslet flom over kote +1,65 (innkjøringspunkt)
2. en mest mulig vanntett garasjeport
3. pumpesynk med tvilling-pumper i garasjegulvet

Tiltakene inkluderes også i planbeskrivelsen til detaljreguleringsplanen.

8 LEDNINGER TIL OFFENTLIG OVERTAKELSE

VA-rammeplanen foreslår at følgende røranlegg blir overtatt til offentlig drift og vedlikehold, jfr. tegning nr. 001:

Trase	Vannledning	Spillvannsledning	Overvannsledning
A-G	DN/ID 400mm SJK		
C-D			DN/ID 300mm betong
B-H	DN/ID 200mm SJK		
H-J	DN/OD 225mm PE		
J-K	DN/OD 180mm PE		
H-H1 og K-K1	DN/OD 180mm PE		
A-L			DN/OD 315mm PE
L-M			DN/ID 400mm betong

DN/ID = innvendig dimensjon. DN/OD = utvendig dimensjon

Kommunale rørledninger er angitt med bokstaven «K» på tegn.nr. 001.

Private rørledninger er angitt med bokstaven «P» på samme tegning.

9 VEDLEGG

Overvannsberegning

Dimensjonering kapasitet flomvei – åpen vannrenne

- Tegn. nr.
- 001A – Rammeplan vann og avløp (M=1:750)
 - 002 – Overvannsplan – dagens situasjon (M=1:750)
 - 003 – Overvannsplan – utbygd situasjon (M=1:750)
 - 004A – Oversiktsplan brannvannsdekning (M=1:500)

OVERVANNSBEREGNING

PROSJEKT: LEHMKUHLSTRANDEN BOLIGFELT

Dato: 14.08.2025

Opprettet	Kontroll	Godkjent
THF	ANH	THF

1. Dagens situasjon planområde

Felt	Areal (ha)	Tilrennings- lengde (m)	Høyde- forskjell (m)	Terrengfall (‰)	Konsentrasjons- tid (min)	Returperiode (år)	Nedbørsint. (l/sxha)	Avrennings- koeffisient	Overvanns- mengde (l/s)
Felt 1	3,8583				10	25	232,1	0,80	716,5

2. Utbygd situasjon planområde

Felt	Areal (ha)	Tillrennings- lengde (m)	Høyde- forskjell (m)	Terrengfall (‰)	Konsentrasjons- tid (min)	Returperiode (år)	Nedbørsint. (l/sxha)	Klima-faktor	Avrennings- koeffisient	Overvanns- mengde (l/s)
Felt 1	3,8583				10	25	232,1	1,4	0,81	1015,6

3. Dagens situasjon nedslagsfelt

Felt	Areal (ha)	Tilrennings- lengde (m)	Høyde- forskjell (m)	Terrengfall (‰)	Konsentrasjons- tid (min)	Returperiode (år)	Nedbørsint. (l/sxha)	Avrennings- koeffisient	Overvanns- mengde (l/s)
Nedslagsfelt 1	1,2697	331	20,49	6	11,7	50	242,1	0,57	175,3
Nedslagsfelt 2	1,4502	218	14,96	7	8,5	50	314,7	0,57	260,2
Nedslagsfelt 3	0,3677	70	3,02	4	6,0	50	383,5	0,57	80,4
Nedslagsfelt 4	2,1977	386	20,97	5	11,8	50	240,1	0,70	369,4
Nedslagsfelt 5	0,0578	25	1,84	7	3,1	50	425,5	0,76	18,7
Nedslagsfelt 6	0,0342	21	1,64	8	2,1	50	550	0,77	14,5

4. Utbygd situasjon nedslagsfelt

Felt	Areal (ha)	Tilrennings- lengde (m)	Høyde- forskjell (m)	Terrengfall (‰)	Konsentrasjons- tid (min)	Returperiode (år)	Nedbørsint. (l/sxha)	Klima-faktor	Avrennings- koeffisient	Overvanns- mengde (l/s)
Nedslagsfelt 1	0,9609	200	20,49	10	6,6	50	354,7	1,4	0,55	262,5
Nedslagsfelt 4	2,2040	386	20,97	5	11,0	50	267,9	1,4	0,70	578,7
Nedslagsfelt 10	0,1935	83	9	11	2,5	50	527	1,4	0,66	94,3
Nedslagsfelt 11	0,1137	50	3,3	7	2,8	50	507	1,4	0,63	50,9
Nedslagsfelt 12	0,7522	160	18,19	11	4,5	50	415,2	1,4	0,60	262,4
Nedslagsfelt 13	0,2178	78	3,2	4	4,4	50	422	1,4	0,59	76,0
Nedslagsfelt 14	0,2927	113	3,4	3	5,5	50	379	1,4	0,72	111,9
Nedslagsfelt 15	0,2589	89	3,25	3,65	4,9	50	394	1,4	0,71	101,4

OVERVANNSBEREGNING

5. Utbygd situasjon nedslagsfelt - flomsituasjon

Felt	Areal (ha)	Tilrennings- lengde (m)	Høyde- forskjell (m)	Terrengfall (‰)	Konsentrasjons- tid (min)	Returperiode (år)	Nedbørsint. (l/sxha)	Klima-faktor	Avrennings- koeffisient	Overvanns- mengde (l/s)
Nedslagsfelt 1	0,9609	200	20,49	10	6,6	100	395,3	1,4	0,55	292,5
Nedslagsfelt 4	2,2040	386	20,97	5	11,0	100	299,6	1,4	0,70	647,2
Nedslagsfelt 10	0,1935	83	9	11	2,5	100	599,1	1,4	0,66	107,2
Nedslagsfelt 11	0,1137	50	3,3	7	2,8	100	572,5	1,4	0,63	57,5
Nedslagsfelt 12	0,7522	160	18,19	11	4,5	100	463,3	1,4	0,60	292,8
Nedslagsfelt 13	0,2178	78	3,2	4	4,4	100	471,5	1,4	0,59	84,9
Nedslagsfelt 14	0,2927	113	3,4	3	5,5	100	422	1,4	0,72	124,6
Nedslagsfelt 15	0,2589	89	3,25	3,65	4,9	100	438,5	1,4	0,71	112,9

"Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune" er benyttet i beregningen. Nedbørsintensitet er hentet fra IVF-kurver for Bergen-Florida. Tallmateriellet er hentet fra programmet "Flomkuben"

PROSJEKT: LEHMKUHLSTRANDEN BOLIGFELT

Dato: 14.08.2025

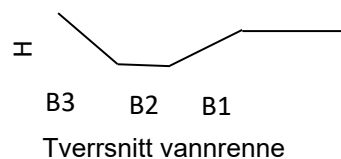
KAPASITETSBEREGNING VED BRUK AV MANNINGSFORMEL

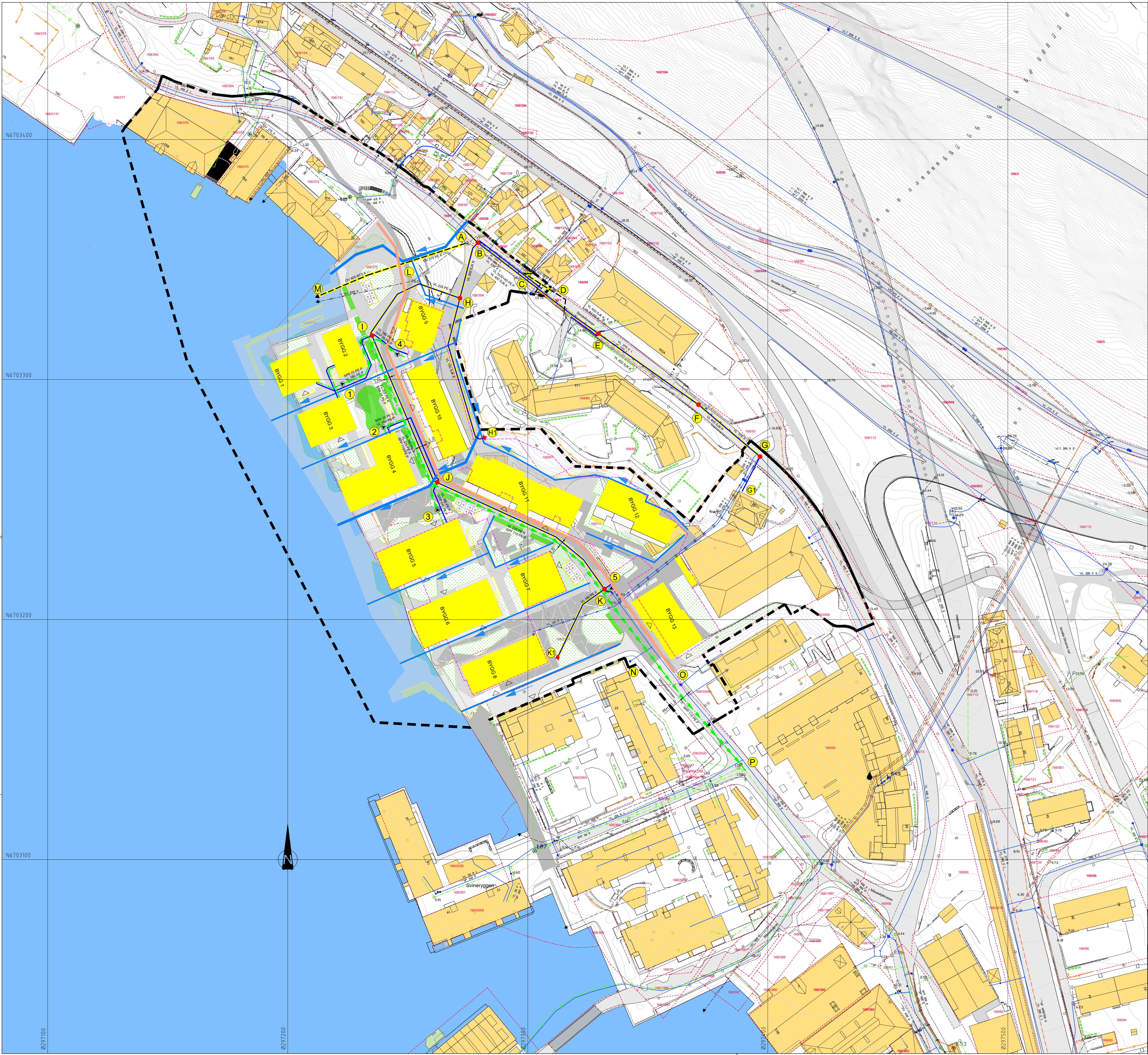
Opprettet	Kontroll	Godkjent
THF	ANH	THF

Trase	Tverrsnitt (m)				Areal A (m²)	Våt omkrets P (m)	Hydraulisk radius R=A/P	M	Fall (m/m)		Vannføring (l/s)		Vannhastighet (m/s)	
	B1	B2	B3	H					Imin	Imaks	Qmin	Qmaks	Vmin	Vmaks
Felt 10 øst	0,3	0,6	0,3	0,1	0,0900	1,233	0,073	70	0,01	0,01	110	110	1,22	1,22
Felt 10 vest	0,24	0,25	0,24	0,08	0,0392	0,756	0,052	70	0,1	0,25	121	191	3,08	4,87
Felt 11 i trapp	0,05	0,2	0,05	0,08	0,0200	0,389	0,051	70	0,1	0,25	61	97	3,06	4,84
Felt 11	0,24	0,45	0,24	0,08	0,0552	0,956	0,058	70	0,01	0,01	58	58	1,05	1,05
Felt 12 i trapp	0,05	0,3	0,05	0,2	0,0700	0,712	0,098	70	0,1	0,25	330	522	4,71	7,45
Felt 12	0,3	1,85	0,3	0,1	0,2150	2,483	0,087	70	0,01	0,01	295	295	1,37	1,37
Felt 13	0,24	0,8	0,24	0,08	0,0832	1,306	0,064	70	0,01	0,01	93	93	1,12	1,12
Felt 14	0,24	1,15	0,24	0,08	0,1112	1,656	0,067	70	0,01	0,01	129	129	1,16	1,16
Felt 15	0,3	0,65	0,3	0,1	0,0950	1,283	0,074	70	0,01	0,055	117	275	1,23	2,90

Helning sidevegg: 0,333 (1/3 med unntak av renne i trapp/stort fall)

M=Manningstall, ujevn steinkledning



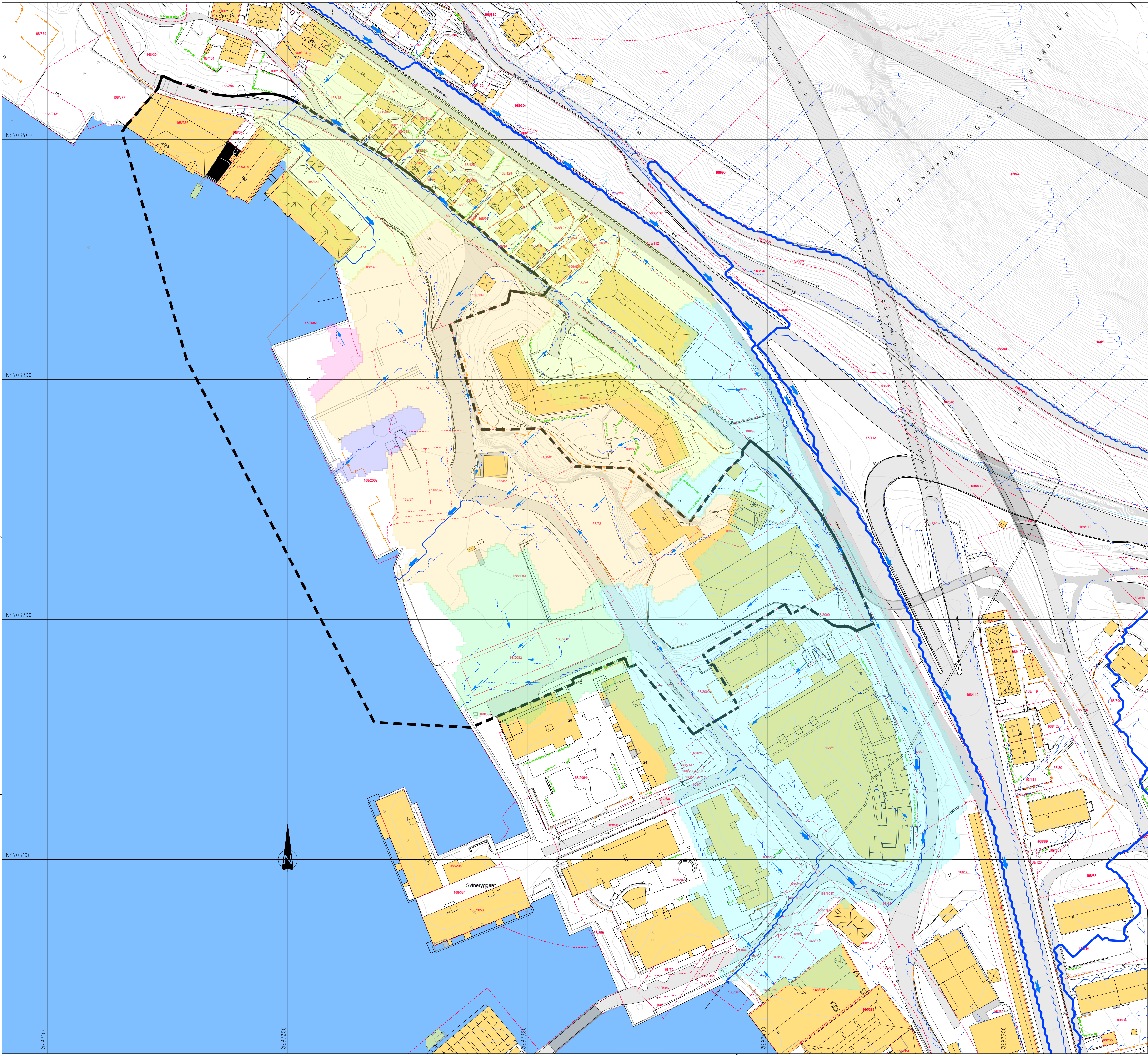


TEGNFORKLARING

	Eksisterende	Ny
Vannledning (VL)		
Avløp fellesledning (AF)		
Spillvannsledning (SP)		
Pumpeledning spillvann (SPP)		
Overvannsledning (OV)		
Ledning utgår		
Kum		
Vannledningskum m/brannventil		
Hydrant		
Stengeventil på vannledning		
Vegsluk		
Avløpspumpestasjon		
Kommunal ledning		
Privat ledning		
Åpen vannrenne		
Grøntareal		
Regnbed/infiltrasjonsareal		
Trase infrastruktur/kabelnett		
P-kjeller under bakkenivå		
Eiendomsgrense		
Bygning		
Inngang bygg/innkjøring p-kjeller		
Platngrense		

A	Tilknytningspkt. SP, SPP mellom pkt. K-P. VL kum pkt. K - eks. VL. Stikk VL fra pkt. G. Ny OV pkt. A-L.	09.10.25	THF	ANH	THF
Rev.	Revideringen gjelder	Dato	Tegnet	Kontroll	Godkj.
Oppdragslever	LEHMKUHLSTRANDEN AS - SANDVIKEN UTVIKLING AS	Status	Tegnet	Kontroll	Godkj.
Prosjektnavn	LEHMKUHLSTRANDEN BOLIGOMRÅDE.	Tegnet	THF	Kontrollert	ANH
	Bergen kommune - Gnr. 168 Bnr. 75, 78, 1944, 2062 m.fl.	Godkjent	THF		
	Rammeplan vann og avløp.	Målestokk A1	1:750	Koordinatsystem	EUREF89 - UTM32 NN2000
		Prosjektnr.	23019	Dato	14.08.2025
		Tegningsnr.	001	Fag	VA
				Rev.	A

Kanalveien 5
5068 Bergen
Org. nr. 911 566 664
Tlf. +47 55 59 82 60
E-post: post@haugenvva.no
Web: www.haugenvva.no



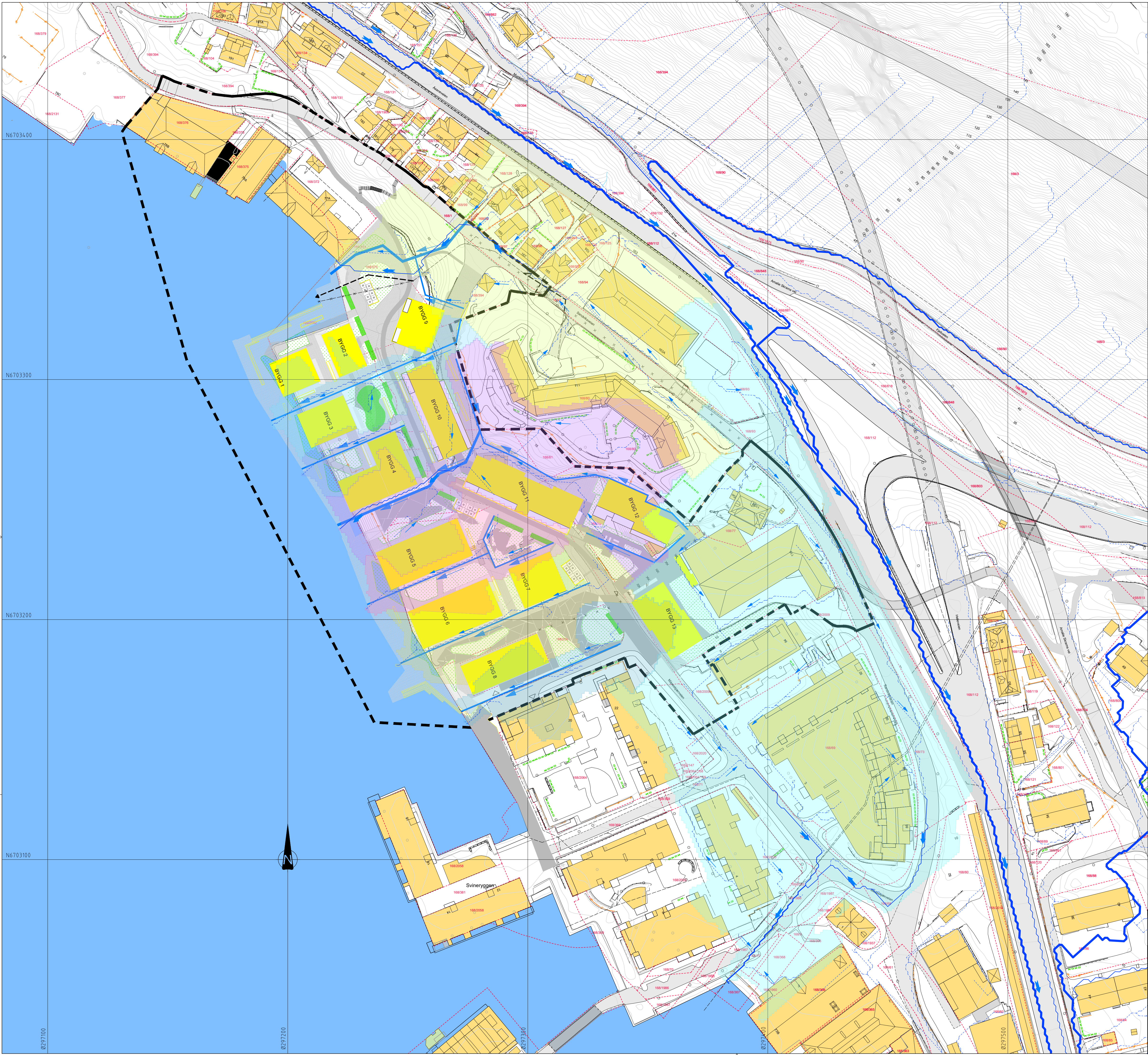
TEGNFORKLARING

- Overvannsledning
- Nedslagsfelt 1
- Nedslagsfelt 2
- Nedslagsfelt 3
- Nedslagsfelt 4
- Nedslagsfelt 5
- Nedslagsfelt 6
- Avrenning
- Flomveg
- Eiendomsgrense
- Bygning
- Plangrense

Rev.	Revideringen gjelder		Dato		Tegnet	Kontroll	Godkj.		
Oppdragslever			Status		Detaljregulering				
LEHMKUHLSTRANDEN AS - SANDVIKEN UTVIKLING AS			Tegnet	Kontrollert	Godkjent				
Prosjektnavn			THF	ANH	THF				
LEHMKUHLSTRANDEN BOLIGOMRÅDE			Målestokk A1						
Bergen kommune - Gnr. 168 Bnr. 75, 78, 1944, 2062 m.fl.			1:750						
Overvannsplan - dagens situasjon.			Koordinatsystem				NN2000		
			EUREF89 - UTM32						
			Prosjektnr.		Dato				
			23019		14.08.2025				
			Tegningsnr.		Fag		Rev.		
			002		VA				

haugen

Kanalveien 5
5068 Bergen
Org. nr. 911 566 664
Tlf. +47 55 59 82 60
E-post: post@haugenva.no
Web: www.haugenva.no



TEGNFORKLARING

	Eksisterende	Ny
Overvannsledning	---	---
Ledning utgår	- x x x x -	
Åpen vannrenne		→
Infiltrasjonsareal overvann		▨
Regnbed		▨
Nedslagsfelt 1		▨
Nedslagsfelt 4		▨
Nedslagsfelt 10		▨
Nedslagsfelt 11		▨
Nedslagsfelt 12		▨
Nedslagsfelt 13		▨
Nedslagsfelt 14		▨
Nedslagsfelt 15		▨
Avrenning		→
Flomveg		→
Eiendomsgrense	---	---
Bygning	▨	▨
Plangrense	---	---

Rev.	Revideringen gjelder	Dato	Tegnet	Kontroll	Godkj.
Oppdragslever	LEHMKUHLSTRANDEN AS - SANDVIKEN UTVIKLING AS	Status			
Prosjektnavn	LEHMKUHLSTRANDEN BOLIGOMRÅDE. Bergen kommune - Gnr. 168 Bnr. 75, 78, 1944, 2062 m.fl.	Detaljregulering			
		Tegnet	Kontrollert	Godkjent	
		THF	ANH	THF	
		Målestokk A1			
		1:750			
	Overvannsplan - utbygd situasjon.	Koordinatsystem			
		EUR89 - UTM32	NN2000		
		Prosjektnr.	Dato		
		23019	14.08.2025		
		Tegningsnr.	Fag	Rev.	
		003	VA		

haugen vva

Kanalveien 5
5068 Bergen
Org. nr. 911 566 664
Tlf. +47 55 59 82 60
E-post: post@haugenvva.no
Web: www.haugenvva.no

