

HEGRENESET AS

HEGRENESET

VA-RAMMEPLAN
AREALPLAN-ID: 4601_70640000
GNR 168 BNR 1091 MFL.

ADRESSE COWI AS
Postboks 2422
5824 Bergen
TLF +47 02694
WWW cowi.no

INNHold

1	Sammendrag	2
1.1	Forutsetninger	2
2	Dagens situasjon	3
2.1	Vannforsyning	4
2.2	Spillvann, AF og overvann.	5
2.3	Nedbørsfelt	6
3	Midlertidige løsninger i anleggsfase	8
3.1	Borehull i konflikt med tunnel	8
3.2	VA-trasé i konflikt med tunnelpåhugg Nyhavn og tunnel	9
4	Planlagte løsninger	11
4.1	Bebyggelse	14
4.2	Vannforsyning	14
4.3	Spillvann	15
4.4	Overvann og flomveier	18
5	Tunnel, parkeringsanlegg og annen infrastruktur	22
6	Fremtidige offentlige ledninger	23
7	Vedlegg	25

OPPDRAGSNR.

DOKUMENTNR.

A227976

VERSJON

UTGIVELSESDATO

BESKRIVELSE

UTARBEIDET

KONTROLLERT

GODKJENT

05

03.02.2023

VA-rammeplan

ERSD/ADLO/KIMO BAHO

ADLO

1 Sammendrag

Hegreneset er et tidligere industriområde som skal transformeres til byområde. Verneverdig bebyggelse beholdes og får ny bruk. Bygninger uten verneverdi rives og frigjør plass til ny bebyggelse. Området har i dag stor andel tette flater som asfalt, betong og fjell i dagen.

Planområdet ligger i dag lavere enn kravene til flomsikker byggehøyde i TEK17. Terrengnivået innen området heves og justeres.

1.1 Forutsetninger

- > Bergen kommunes VA-norm (2021)
- > Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune (11.02.2005)
- > KPA2018
- > TEK17
- > IVF-kurve Bergen Sandsli
- > Overvannsutslipp uten fordrøyning direkte til sjø

2 Dagens situasjon



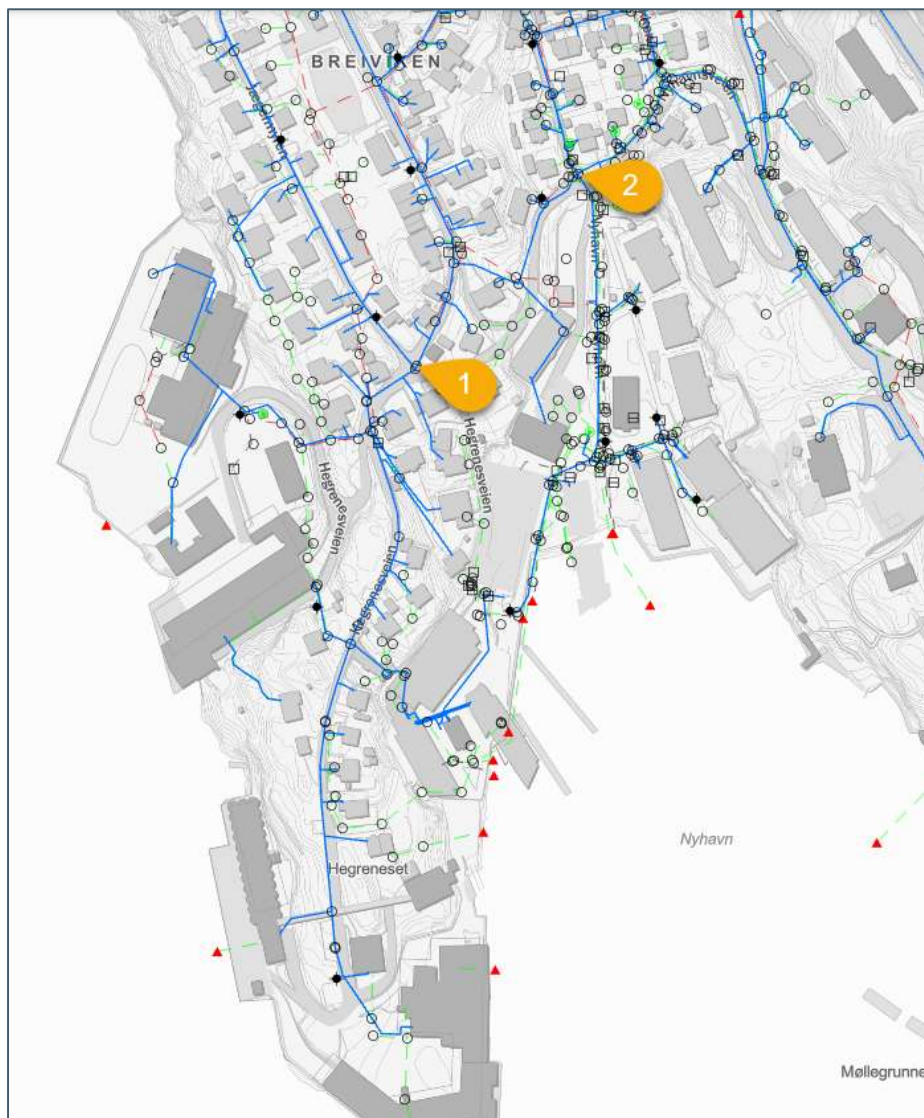
Figur 1: Skråfoto over dagens situasjon. Bygninger som er markert med blått inngår i planen.

Hegreneset er et gammelt industri- og havneområde nord for Bergen sentrum. Bebyggelsen er i hovedsak industri og lager. Det er noen få mindre boliger på vei inn i området.

Grunnforholdene er utfylling i sjø med fyllmasser, ellers er det et tynt løsmassedekke over berg. Det er fjell i dagen flere steder.

2.1 Vannforsyning

Hegreneset er forsynt gjennom ensidig DN150-ledning (Figur 2) og ligger i trykksone 1 (statisk trykkehøyde normalt maks 70 moh.). Vannet leveres fra Svartediket vannbehandlingsanlegg. DN150-ledningen inn i området er fra 1928 og 1932. DN375-ledningen i Nyhavnsveien/Breviksvegen er fra 1951.



Figur 2: Dagens påkoblingspunkt for vannforsyning i vannkum SID215454 (punkt 1).
Kartutsnitt hentet fra Bergenskart 09.11.22.

Bergen vann har gjennomført en vannkapasitetsberegning for kum SID 674578 (punkt 2, Figur 2) i Nyhavnsveien. Denne gir 82 l/s ved resttrykk 40 mVs og 42 l/s ved resttrykk 50 mVs. Dvs. at nettet lokalt har tilstrekkelig kapasitet til både forbruksvann og brannvann.

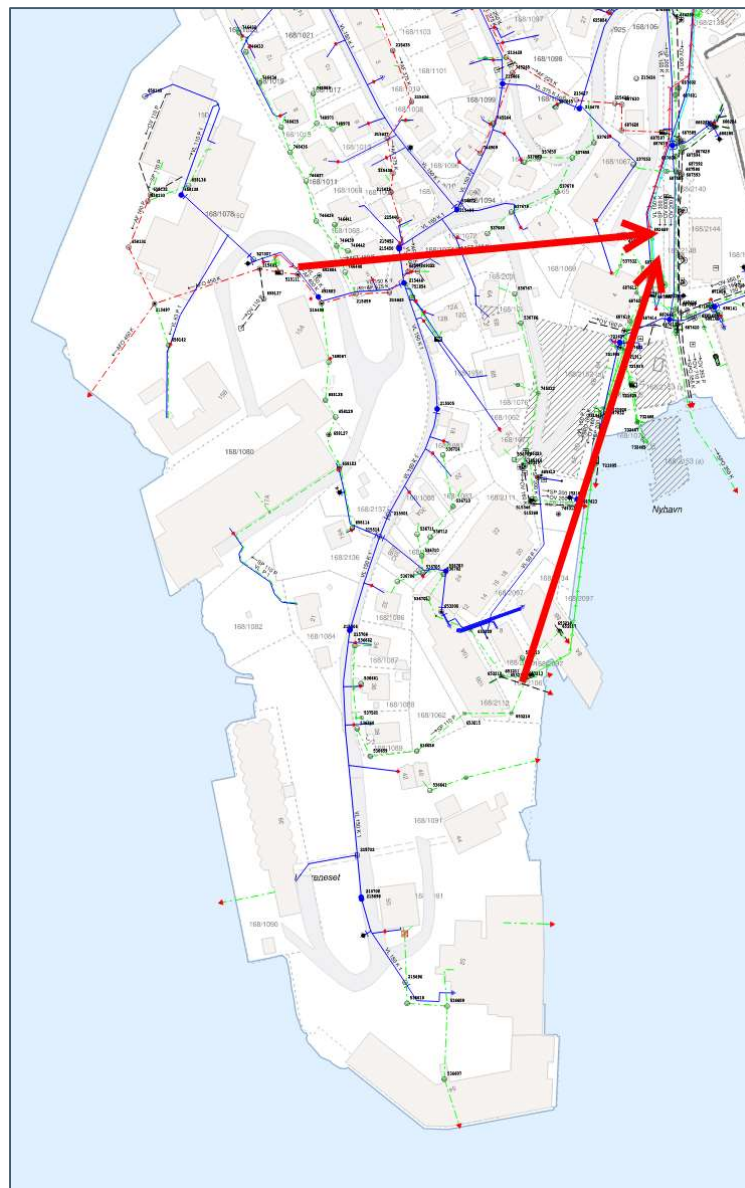
2.2 Spillvann, AF og overvann.

Store deler av området har fellessystem for overvann og spillvannssystem. Nord i området er det en kommunal AF-pumpestasjon som pumper avløpsvann gjennom et borehull til Nyhavn. Ledningen i borehullet er en PE Ø160-ledning fra 1999.

Sør i området ligger det en kommunal dykkerledning Ø160 fra 2001/2017 for spillvann. Denne føres til pumpestasjon i Nyhavn. Avløpsvannet renses i Ytre Sandviken renseanlegg (Figur 3).

Det er også flere direkte utslipp av spillvann til sjø.

Overvann fra terreng, kaianlegg og enkelte takflater går direkte til sjø.



Figur 3: Dagens påkoblingspunkter for AF/spillvann

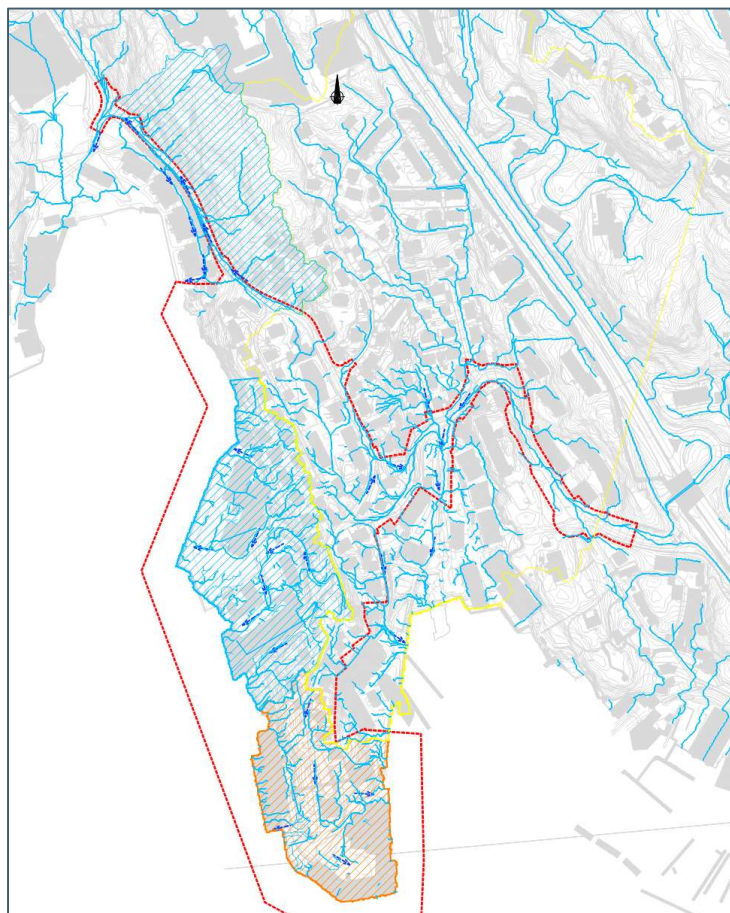
2.3 Nedbørsfelt

Hegrenesveien og Jægermyren ligger på toppen av en rygg. Disse veiene danner et naturlig skille for nedbørsfeltene. Det kommer lite vann fra tilstøtende områder til Hegreneset. Se Figur 4 og Figur 5. [Avrenningslinjer og flomveier for dagens situasjon er vist på H08.](#)

Planområdet kan deles inn i to hovedfelter. Hegreneset nord og Hegreneset sør.

Tabell 1: *Overvannmengder før utbygging*

	Hegreneset Nord	Hegreneset Sør
Areal	3,13 ha	2,15 ha
Midlere avrenningskoeffisient	0,70	0,80
Konsentrasjonstid	10 min	10 min
Klimafaktor	1,0	1,0
Dim. overvann 20 år	370 l/s	290 l/s
Dim. overvann 200 år	472 l/s	370 l/s



Figur 4: Dagens avrenningslinjer

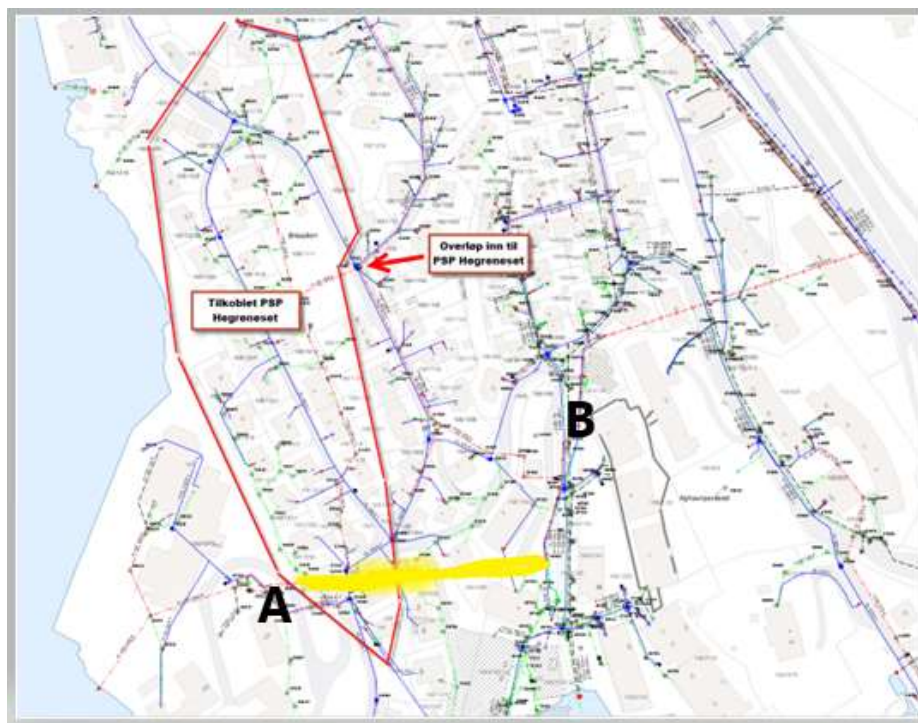


Figur 5: Utklipp fra KDP for overvann. Røde linjer viser dagens flomveier.

3 Midlertidige løsninger i anleggsfase

3.1 Borehull i konflikt med tunnel

Eksisterende borehull [SIDnr. 509789](#) markert med gul i [Figur 6](#) for pumpeledning fra Hegreneset PSP til Nyhavn er i konflikt med ny tunneltrasé. Avløp innenfor markert område i figur 7 ledes i dag til Hegreneset PSP. I anleggsfasen skal det etableres midlertidig pumpeledning fra eksisterende Hegreneset PSP pkt. A til Nyhavn pkt. B vist i figur 7. Midlertidig avløpshåndtering prosjekteres og [detaljerer i detaljprosjektering](#). Ny pumpestasjon spillvann med tilhørende pumpeledning og trasé (se punkt 4.3.1) erstatter dagens borhull og eksisterende pumpestasjon.



Figur 6: Utfordring borhull og tunnel - AF-ledning [SIDnr. 509789](#) (markert i gult).

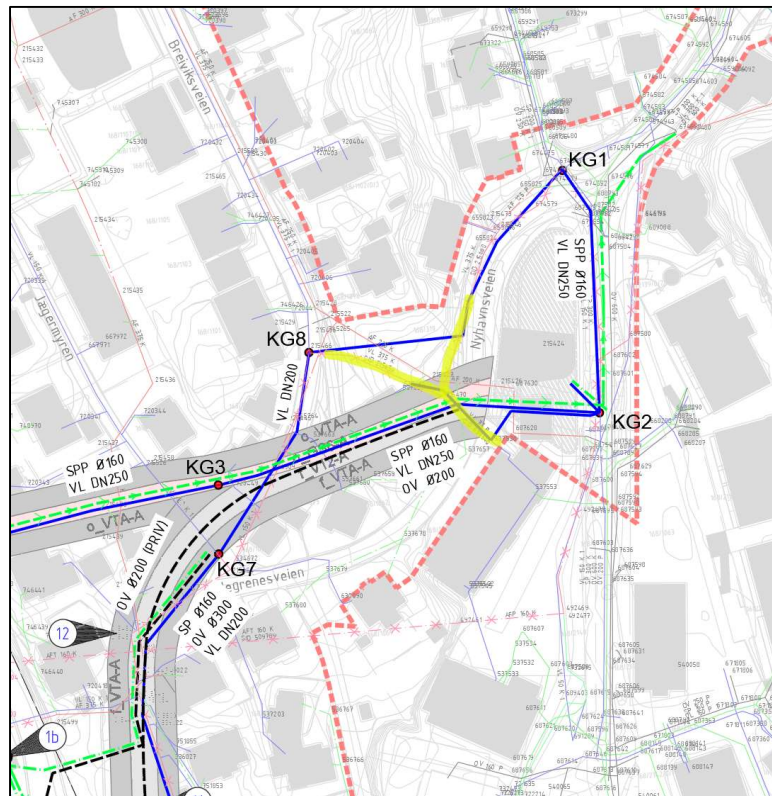
3.2 VA-trasé i konflikt med tunnelpåkugg Nyhavn og tunnel

Tunnelpåkugget kommer i konflikt med eksisterende DN375 vannledning i Hegrenesveien **SIDnr 215659 og 215660 markert med gul i Figur 7. Se tegning B01 for oversikt over eksisterende VA.**

For å få tilstrekkelig fjelloverdekning på tunnel må Hegrenesveien rives og reetableres over tunnelportal.

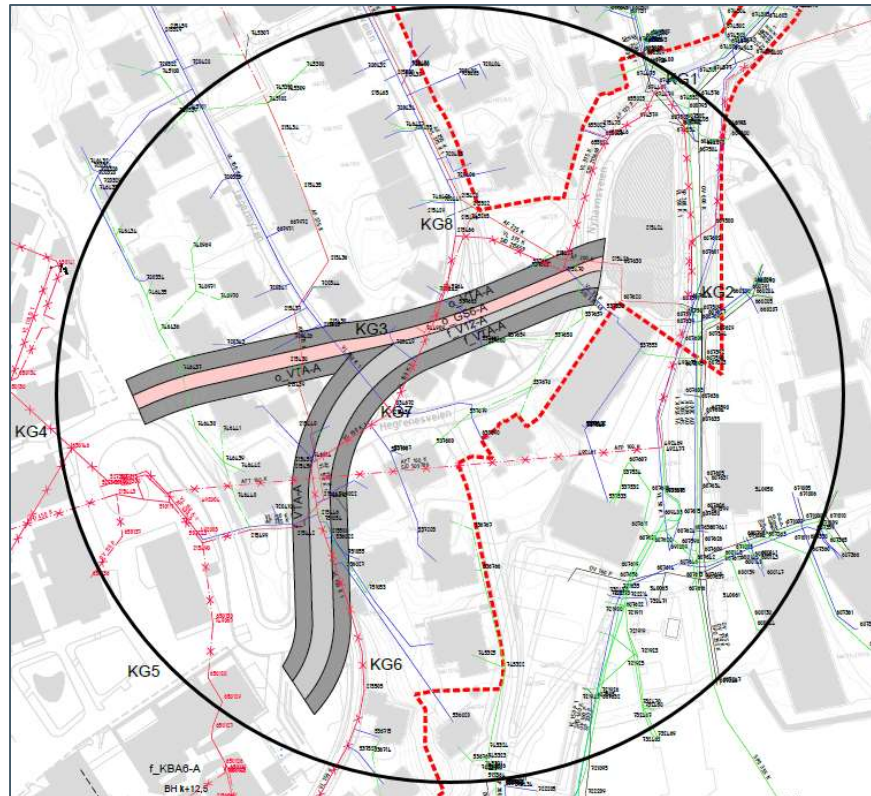
Eksisterende DN375 vannledning **SIDnr 215659 og 215660** frakobles før tunnelarbeider starter og ny permanent ledning legges mellom KG1 og KG8 (se kapittel 4.2 og Figur 7). Det må etableres midlertidig forsyning som sikrer ringforbindelse i anleggsfasen. Løsning for midlertidig vannforsyning må vises i detaljprosjekteringen.

Vannledning **SIDnr 537540** erstattes med ny ledning og legges om som vist på H04.



Figur 7 Utsnitt av kart over eksisterende og planlagt VA. Eksisterende DN375 Vannledning **SIDnr 215659 og 215660** som kommer i konflikt med etablering av tunnel

VA-traséene over tunneltrasé vil være utsatt for rystelser under tunneldriving (Figur 8). Ledningene er gamle og i dårlig stand. Dette må tas hensyn til i anleggsfasen.



Figur 8: Utfordring tunnel og eksisterende VA-ledninger

Ledninger og kummer som berøres av tiltaket både når det gjelder tilknytningspunkter samt konflikter er listet opp i vedlegg «Oversikt over ledninger og kummer som berøres av tiltaket.»

4 Planlagte løsninger

Planområdet kan deles inn i to hovedfelter Hegreneset nord og Hegreneset sør (Figur 9).

Rekkefølge på utbygging er ikke bestemt, men det er for all utbygging satt krav til:

- Oppgradering av Nyhavnsveien og Hegrenesveien for myke trafikanter innenfor planområdet
- Etablering av tunnel med infrastruktur og parkeringsanlegg
- Utbygging av tomt i Nyhavn til bossterminal

Det er ikke bestemt om det er nord eller sør som bygges ut først.



Figur 9: Planområdet.

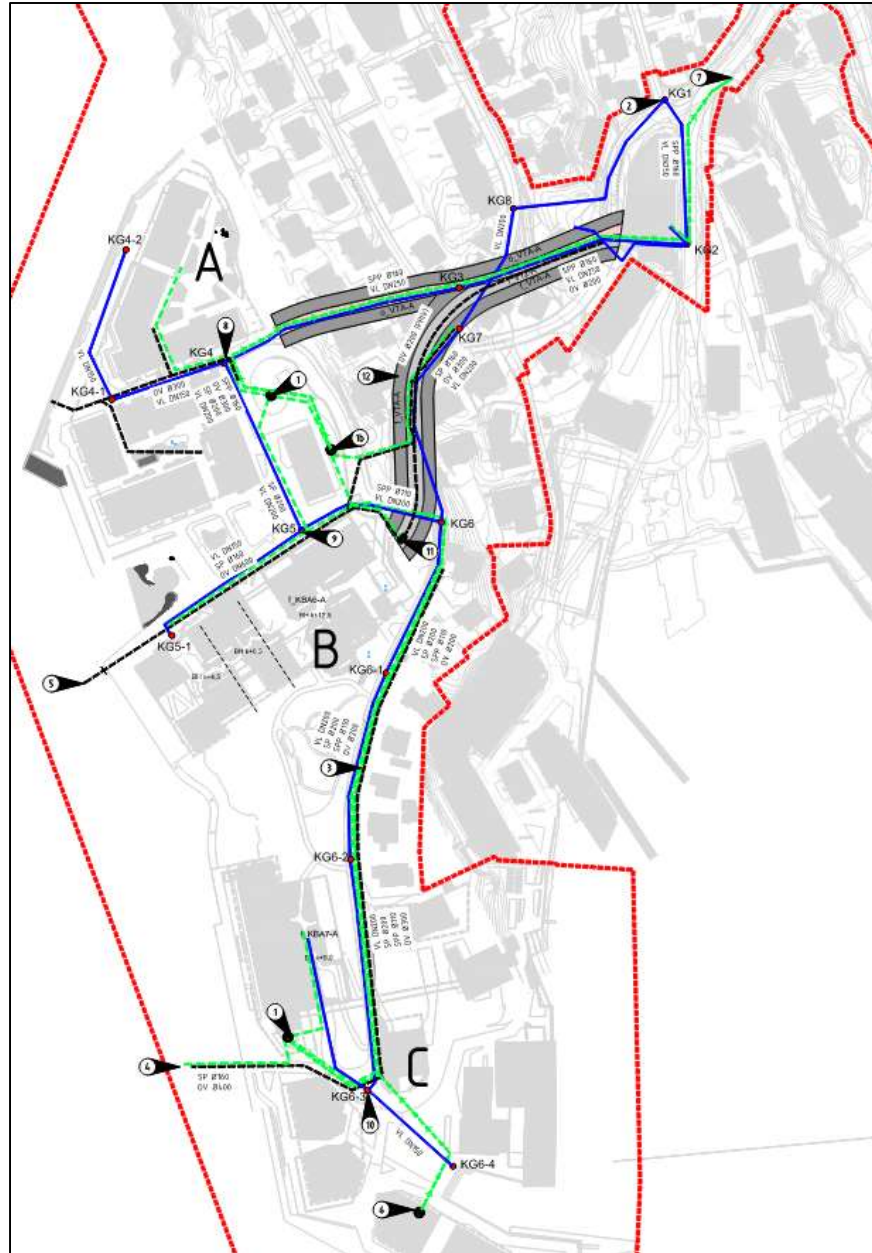
Tabellen under viser foreslått utbygging i antall boliger og personekvivalenter i planområdet samt fremtidig vannforbruk. Endelig antall boliger er ikke avklart, men kan bli opptil 700 enheter.

Tabell 2 Forslag til utbygging av antall boliger, personekvivalenter og fremtidig vannforbruk i planområdet

	Hegreneset Sør	Hegreneset Nord	Hele planområdet
Boliger	272	305	577
Personekvivalenter	680	762.5	1442.5
Vannforbruk l*PE/d	160	160	160
Døgnfaktor	1	1	1
Timefaktor	3,2	3,2	2,5
Vannforbruk l/s	4,03	4,52	6,68
Vannforbruk m ³ /t	14,51	16,27	24,04
Vannforbruk m ³ /d	108,8	122	230,8

Hovedinfrastrukturen inn i planområdet legges i fremtidig tilkomsttunnel. Ledningene legges i areal avsatt til gang-/sykkelvei. Der hvor tunnelen deler seg vil vann- og avløpsledningene legges i gang-/sykkelvei tunnelen. I samme trasé legges bossug. Viser til Figur 10 og tegning H01 og H20. Dersom det skal legges fjernvarmeledning vil denne ligge i kjørevei i tunnelen. Gang-/sykkelvei vil forbli offentlig, mens kjørevei vil bli privat.

I første byggetrinn må pumpestasjon og va-ledninger i tilkomsttunnel samt ledninger som berøres av tunnelarbeidene etableres. Dette gjelder strekkene KG2 til KG4, KG1 til KG2 samt KG2 til KG8, vist på tegning H01. Deretter vil den videre utbyggingen av va-ledninger være avhengig av hvilket delområde som først etableres. Når etappevis utbygging er klar må det i detaljprosjekteringen vises hvilke behov som kreves for midlertidige løsninger for vann- og avløp i området.

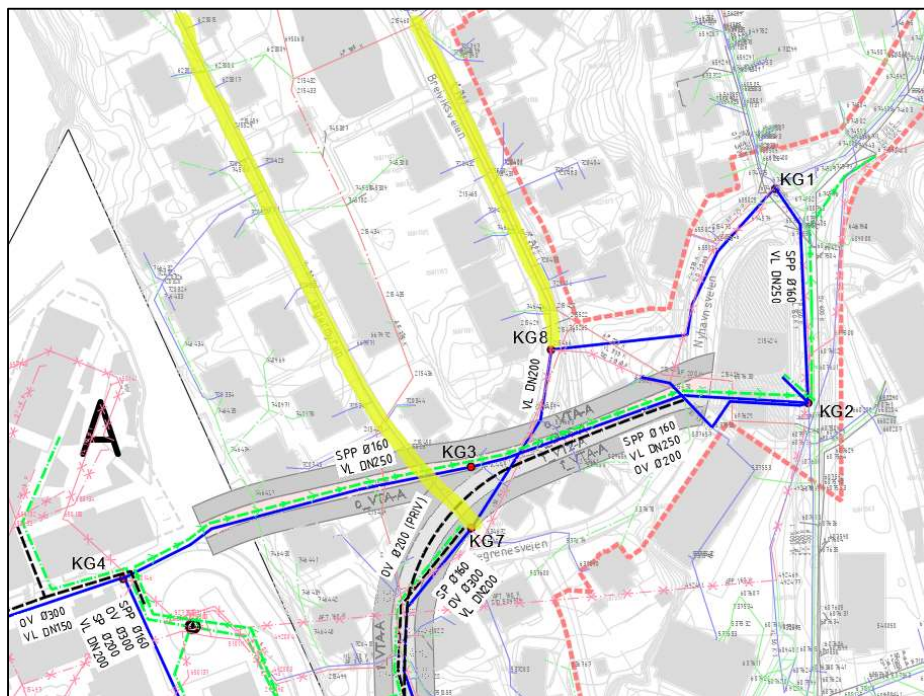


Figur 10: Nye VA-anlegg. Se ellers vedlagt tegning H01 for bedre oppløsning.

De nye VA-anleggene som skal bygges i prosjektet er, foruten stikkledninger til/fra byggene, av så store dimensjoner at disse i sin helhet skal tas over av Bergen kommune. Oversiktsplanen over nye vann- og avløpsledninger er derfor 1-1 med dette forholdet. Se vedlagt tegning H03 «Oversiktstegning kommunale ledninger for VA-anlegg som søkes overtatt til offentlig drift og vedlikehold.

I forbindelse med opparbeidelsen av nye VA-ledninger i planområdet må arbeidene samordnes/koordineres med Bergen Vann og deres fornyingsplan i området, både innenfor planområdet og tilstøtende plangrensen. Vannledninger i Jægemyren SIDnr. 215690 fra 1932 og Breiviksveien SIDnr. 215657 fra 1949-51 er i svært dårlig stand og må fornyes samtidig med opparbeidelsen av nye vann- og avløpsledninger i planområdet. Bergen Vann vil være ansvarlig for utbedringen

av de nevnte vannledningene. De aktuelle ledningene er markert med gult i Figur 11 og markert med merknad 3 og 4 i tegning H04.



Figur 11 Markerte vannledninger SID 215690 og 215657 på oversikt over eks. og planlagte VA-ledninger.

4.1 Bebyggelse

Planområdet inneholder leilighetsbygg, næringsarealer og publikumsområder. Byggene består i stor grad av kombinerte formål. Næring på bakkeplan og leiligheter i øvrige etasjer. Enkelte eksisterende bygg beholdes, men transformeres til nye bruksformål. Siloen blir kombinert bolig og næringsformål, pakkhusene blir sannsynligvis næringsbygg. Endelig formål er ikke satt på nåværende tidspunkt.

Alle nye bygg kan få kjeller. Kjellernivå vil være under høyeste vannstand og vil bygges vanntett. Avløpssystemet ligger ikke dypt nok til å få selvfall fra eventuelle kjellere. Det må derfor bygges private pumpeløsninger for å føre avløp fra kjellernivå til avløpsnett.

4.2 Vannforsyning

Påkoblingspunkt for vannforsyning til Hegreneset blir i krysset mellom Nyhavnsveien/Breiviksvegen, kum SID 674578. Vannledning DN375-ledning SIDnr. 215659 og 215660 fra 1951 erstattes med en ny vannledning i Breiviksveien/Hegrenesveien som vist på tegning H04. Trasèen strekker seg fra KG1 – KG6-3. Eksisterende DN150-ledning SIDnr. 215654 (1928) til Hegreneset erstattes av DN200/DN250 ledning. I tillegg etableres det ny vannledning DN250 i ny adkomst tunnel. Se Figur 10 og tegning H01. Vannledning legges i gang-/sykkelvei i tunnelen, materiale støpejern med kappe, strekkfast.

Eksisterende vannledning SID 665655 på strekket KG1 – KG2 erstattes med en ny vannledning DN250.

Stikkledninger til bebyggelse som skal beholdes på Hegreneset opprettholdes. Vannledning i Hegrenesveien skiftes ut og erstattes med en ny vannledning og stikkledninger opprettholdes til bebyggelse som skal bevares. Dette ivaretas i detaljprosjekteringen.

Dimensjonerende mengde for forbruksvann er under 50 l/s. Slokkevann i henhold til TEK17 og vannforsyning til sprinkleranlegg vil derfor være dimensjonerende.

4.2.1 Brannvann og sprinkleranlegg

Dimensjonerende vannbehov for ordinære slokkevannsuttak er 50 l/s. [Tegning H05 viser brannvanndekningen i planområdet for fremtidig situasjon.](#)

Brannkummer plasseres i brøytet areal. Dersom det er behov for brannuttak utenfor arealer som er snø og isfrie vinterstid vurderes bruk av brannhydranter.

Det skal etableres automatisk parkeringsanlegg i planområdet. Dette parkeringsanlegget har store brannceller og høy tetthet mellom brannobjekter. Sprinklerbehovet blir stort.

Dimensjonerende mengde slukkevann er ca. 65 l/s for dette anlegget. Selv om Bergen vann bekrefter at det teoretisk kan leveres noe mer enn dette, så planlegges det i denne fasen med at man bygger et basseng med pumper for å løse brannvannkravet. Dette etterfylles fra nettet. I detaljprosjekt vil det tas endelig avgjørelse på om dette bassenget er nødvendig.

Pakkhuset i sør får også antakeligvis stort sprinklerbehov da dette er gjenbruk av gammel bygningsmasse.

4.3 Spillvann

Spillvann ut av området splittes opp i 2 soner, Hegreneset Sør og Hegreneset Nord.

Det skal bygges to kommunale avløpsspumpestasjoner. En som håndterer Hegreneset Nord og tilstøtende områder (som dagens pumpestasjon håndterer), og som pumper den sørlige videre til eksisterende nett. [Det er 2 alternativer for plassering av fremtidig kommunal pumpestasjonen i nord. Alternative plasseringer i nord er vist med merknad 1 og 1b i Figur 12 og tegning H01. Pumpestasjonene ligger i areal avsatt til offentlig område.](#)

Kommunal pumpestasjonen i sør håndterer søndre del av planområdet samt sørligste del av Nyhavn (Nyhavn 8-24). Se Figur 10 for påkoblingspunkt.

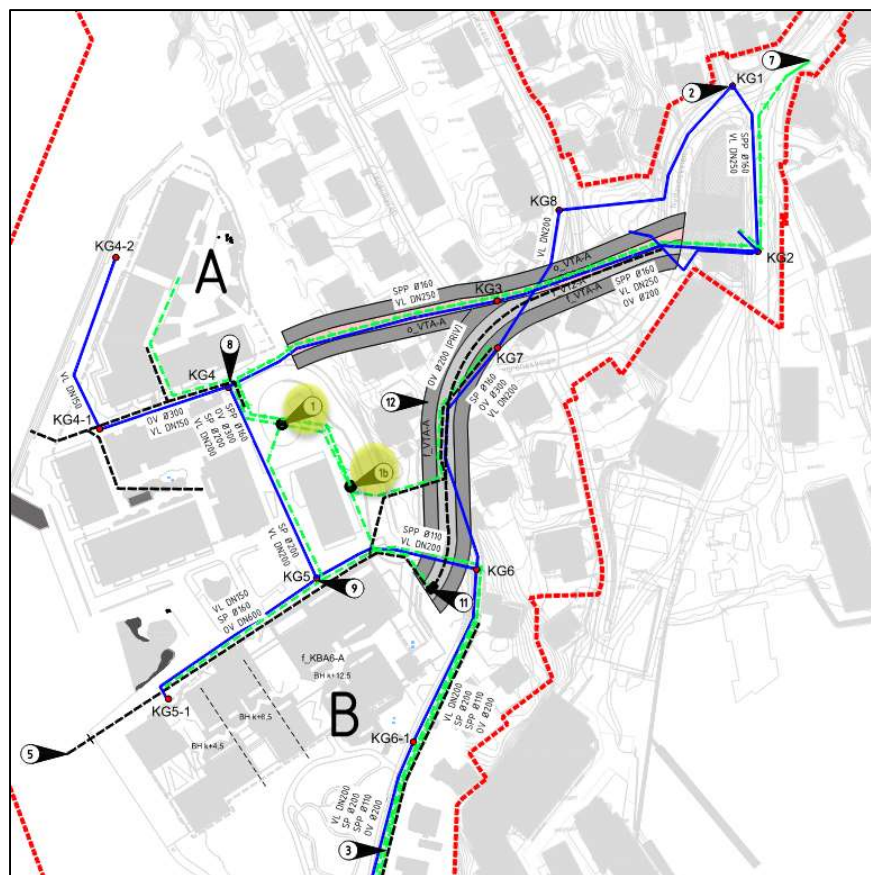
4.3.1 Hegreneset Nord

[Det bygges en ny frittstående kommunal pumpestasjon ved Krutthuset på ca. samme plassering som dagens pumpestasjon. Alternativ plassering er vist på](#)

tegning H01 og Figur 12. Ny pumpeledning skal være helsveiset PE og legges i gang-/ sykkelvei i planlagt tunnel frem til Nyhavn. Endelig dimensjonering og plassering av pumpeledning gjøres i detaljeringsfasen, når utbyggingsrekkefølge med mer er bestemt.

Det er tatt inn i reguleringsbestemmelsene § 3.1.2.11.1. at pumpestasjon kan plasseres i annen veggrunn, offentlig formål: I annen veggrunn grøntareal (AVG), ved snuhammer o_KV1, kan det plasseres pumpestasjon.

Bygninger som ikke får selvføll mot pumpestasjon Hegreneset Nord får private pumpekummer med tilhørende ledninger.



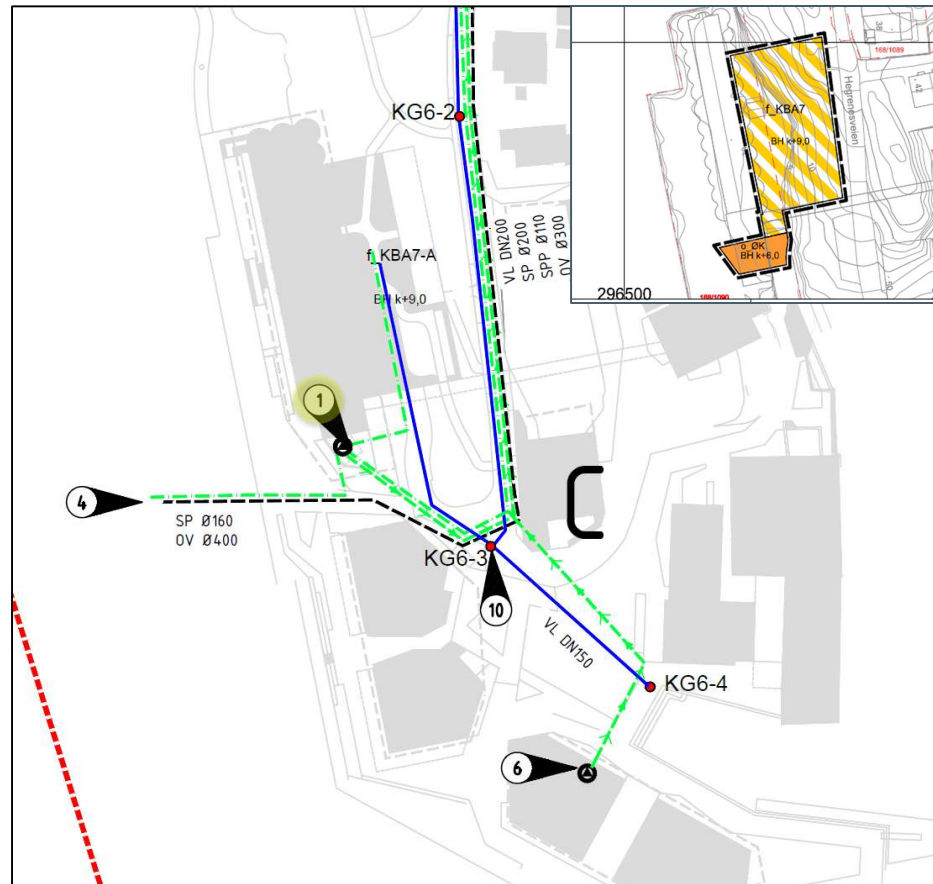
Figur 12 Alternative plasseringer av kommunal pumpestasjon Hegreneset Nord, markert med gult (merknad 1 og 1b).

4.3.2 Hegreneset Sør

Det bygges en ny frittstående kommunal pumpestasjon sør for havnesilo. Denne pumper til ny pumpestasjon Hegreneset Nord.

Bygninger som ikke oppnår selvføll til sin kommunale pumpestasjon må utstyres med private pumpestasjoner, som pumper over i den kommunale.

Plassering av pumpestasjon er vist på tegning H01 og Figur 13 med merknad 1. Pumpestasjonen er sikret med at et areal reguleres til offentlig formål der pumpestasjonen er vist i VA-rammeplanen.



Figur 13 Plassering av kommunal pumpestasjon Hegreneset Sør, markert med merknad 1.

Endelig antall boliger er ikke bestemt for utbyggingen, men vi har gjort et overslag på dimensjonering av pumpeledningene for stasjonene. Kontroll av vannhastighet i rørene, <1,0 m/s, viser at foreslåtte dimensjoner er fornuftig.

	Hegreneset Sør	Hegreneset Nord	Hele planområdet
Boliger	272	305	577
Personekvivalenter	680	762,5	1442,5
Vannforbruk l*PE/d	160	160	160
Døgnfaktor	2	2	2
Timefaktor	2,5	2,5	2,5
Vannforbruk l/s	6,30	7,06	13,36
Foreslått dim. ledning [mm]	Ø110		Ø160
Beregnet vannhast. ledn. m/s	0,86		0,86

4.4 Overvann og flomveier

Hegreneset er i dag et industriområde med stor andel tette flater, forholdsvis gode fallforhold og kort vei til sjø. Det er lite vann fra tilstøtende områder som må håndteres. Etter transformeringen til byområde vil andel tette flater minke, noe som sammen med planlagte blågrønne løsninger som etableres i de enkelte delfelt for å håndtere takvann, medfører at avrenningen blir tregere. Detaljer rundt utforming og plassering av blågrønne løsninger utarbeides i detaljprosjekteringen av hvert delområde. Blågrønne løsninger skal kun brukes som et visuelt element, ikke som en del av overvannsløsning. Hydraulisk og med tanke på flomhåndtering så vil ikke dette gi negative utslag. Nærheten til sjøen, som en ubegrenset resipient, gjør at fordrøyning er unødvendig.

Da detaljplaner for området ikke er klart, er det vanskelig å gi et eksakt bilde på endringen i avrenning og vannmengder. Antatt nytt avrenningsmønster for planområdet er skissert på figur 14 og tegning H02. Det er klimafaktor som gir det vesentligste bidraget i økte vannmengder, som vist i tabell 3.

Hydraulisk og med tanke på flomhåndtering vil ikke dette gi negative utslag. Hegreneset utbyggingen skal ikke levere overvann til et nedstrøms overvannsanlegg, men direkte til sjø. En resipient med ubegrenset kapasitet gjør at fordrøyning er unødvendig og ytterligere detaljering av avrenningskoeffisienter har heller liten verdi.

Kravet til utforming av flomveier er sikret i reguleringsbestemmelsene §2.4.2:

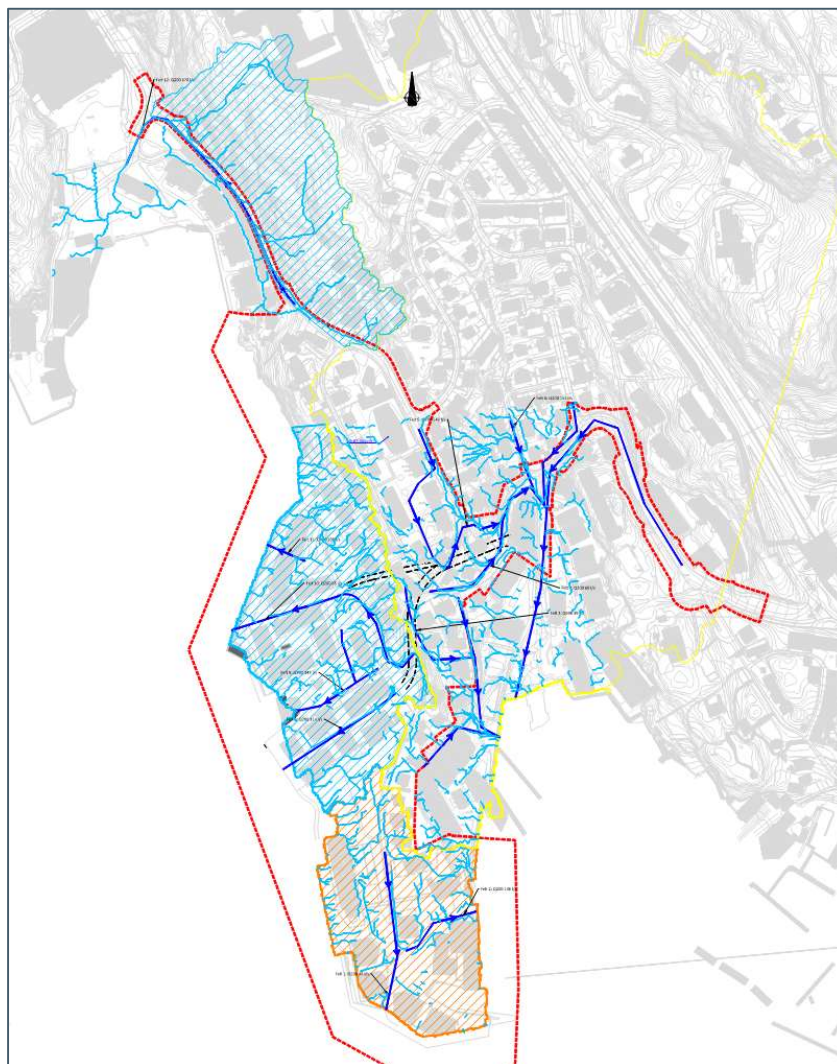
Flomveier forutsettes i gate og vei. Langs disse gateløpene skal nye tiltak særskilt ta hensyn til at dette er flomveier. Overfalten skal legges med fall vekk fra

byggelivene. Gangveier og kjøreveier som har funksjon som flomvei skal ha kantstein på begge sider av vegen, jf VA-rammeplanen.

Vannmengdene ved dimensjonerende nedbør i hvert delfelt er forholdsvis små, og gangveier og kjøreveier som skal fungere som flomvei har tilstrekkelig kapasitet.

Tabell 3: *Dimensjonerende overvannsmengder etter utbygging*

	Hegreneset Nord	Hegreneset Sør
Areal	3,13 ha	2,15 ha
Midlere avrenningskoeffisient	0,70	0,80
Konsentrasjonstid	10 min	10 min
Klimafaktor	1,4	1,4
Dim. overvann 20 år	519 l/s	407 l/s
Dim. overvann 200 år	662 l/s	520 l/s



Figur 14: Situasjonsplan med inntegnede blå piler for å vise antatte retninger på overflateavrenning/flomvei. Se ellers tegning H02 for bedre oppløsning. LARK har utarbeidet en egen illustrasjonsplan med avrenningspiler for mer detaljer helning terreng.

Terreng- og landskapstilpasninger sikrer at det ikke blir fall inn mot bygninger. Flomveier leder vann på/fra terreng direkte til sjø. Viser til Figur 14. Tegning H02 viser flomveier med antatt dimensjonerende vannføring for den enkelte flomvei. Flomberegninger og kapasitet på flomvei er gitt i Vedlegg 2 «Flomberegninger.» Flomveiene er ivarettatt i reguleringsplanen / reguleringsbestemmelsene.

Overvann håndteres gjennom en kombinasjon av åpne og lukkede løsninger og slippes urensset til sjø. Lokalveinettet på Hegreneset vil få liten trafikk, og vegvannet krever kun 1-trinns rensing i sandfang. Dette gjelder også vann fra hovedadkomsten til parkeringsanlegget, som blir en tunnel inn til et felles parkeringsanlegg.

Flomsituasjon ved hovedadkomsten til parkeringsanlegget er spesiell, da feltet oppstrøms er stort. Innkjøringen til parkeringsanlegget kan sikres på ulike måter, men det som er felles er at innkjøringen til felt RA-B og tunnel må ligge minst 21 cm over høyden på vegen (Nyhavn). Se vedlegg 2 og til sak 202029795, saksdokument 13 i Bergen kommune. Her er det utført konservative beregninger og med en kantstein på 21cm mot Hegrenesplanen vil Nyhavnsvegen ha kapasitet til 1491 l/s, og vil da kunne håndtere 200 års flommen med klimafaktor. Dette vises i tabell 1 i saksdokument 13, sak 202029795:

Tabell 1: Vannmengder ved flom.

Flom	Overvannsmengde (l/s) uten klimafaktor	Overvannsmengde (l/s) med klimafaktor (1,4)
50 års flom	854	1195
100 års flom	919	1287
200 års flom	984	1379

Sikring mot flom i området ved tunnelåpning og innkjøring til felt RA-B må sees i sammenheng med mengder og tiltak presentert i saksdokument 13 «10201611-RIVA-Not-003-Ny Vurdering Flom» v/sak 20209795, og hensyntas i detaljprosjekteringen. En mulig løsning for å sikre flomvegen i Nyhavnsvegen, er å etablere universelt utformet trapesump.

Vaskevann fra tunnel- og parkeringsanlegg renses før påslipp til spillvann. Plassering av anlegg for rensing av vaskevann/oljeutskiller fra tunnel er vist med merknad 11 på tegning H01. Vi har gjort en forenklet vurdering i forbindelse med rammeplan-arbeidet, basert på Statens vegvesens rapport nr. 99. Vi foreslår et lukket system for fordrøyning, med tilhørende innløpsanordning, sedimentering, utløpsanordning og oljeutskiller. Basert på oppgitt ÅDT for prosjektet så ser det i denne fasen av prosjektet ut som at det er helvask av tunnelen hvert 5. år som gir dimensjonerende vannmengde. Denne beregner vi til å være 18 m³. Vi anbefaler da at sedimentasjonsbassenget rommer denne vannmengden, og at systemet bruker ca. 14 dager på å oppholde/rense vannet før det går til spillvann/sjø. Graden av forurensning fra anlegget er liten, se for øvrig tabell 4.

Tabell 4: Forurensning tunnelvaskevann, basert på Statens vegvesen rapport 99.

Teoretisk årlig utslipp		
P (kg)	0,011	P (kg)
Zn (kg)	0,007	Zn (kg)
Pb (g)	0,187	Pb (g)
Ni (g)	0,215	Ni (g)
Cu (kg)	0,001	Cu (kg)
Cd (g)	0,007	Cd (g)
TOT-N (kg)	0,014	TOT-N (kg)
Partikler (tonn)	0,007	Partikler (tonn)
Cr (g)	0,282	Cr (g)
TOT-16-PAH (g)	0,073	TOT-16-PAH (g)
Benzo(a)pyren (g)	0,002	Benzo(a)pyren (g)
TOT-olje (kg)	0,110	TOT-olje (kg)

Endelig plassering og detaljene for vaskevann og system blir tatt i detaljprosjekteringen.

Det må dimensjoneres for økt nedbør som følge av klimafaktorene og utviklingen av området når det gjelder overvann og flom. Et dimensjonerende nedbørstillfelle der alle grønne flekker og permeable flater er mettet med vann, vil før- og etter situasjon i praksis få tilnærmet lik avrenningskoeffisient.

4.4.1 Infiltrasjon

Hegreneset har forekomster av grunnforurensing som ikke er forenlig med infiltrasjon av store mengder overvann. Avrenning fra tette flater i disse områdene skal derfor ikke infiltreres i grunnen og føres direkte til sjø. De blågrønne løsningene vil, dersom de er i områder med potensielt forurensset grunn, ikke infiltrere til grunnen. Tiltakene i utbyggingen skal ikke forverre eventuell situasjon nedstrøms denne typen masser. Blågrønne løsninger skal kun brukes som et visuelt element, ikke som en del av overvannsløsning. Overvannet skal utnyttes som en ressurs til lek og rekreasjon samt utformes med gode visuelle kvaliteter og bidra til biologisk mangfold. Dette er omtalt i «Formingsveilederen» i reguleringsplanen.

5 Tunnel, parkeringsanlegg og annen infrastruktur

Tunnelen inn til Hegreneset skal benyttes som tilkomst til parkeringshuset samt for gående og syklende inn i planområdet. Tunnelen opparbeides med gang- og sykkelvei, kjørefelt samt skulder på begge sider. Tunnelen splittes på midten hvor gang-/sykkelvei føres videre i eget tunnellop. Se tegning H01. I tunnelen legges VA-ledninger, bossug og ev. fjernvarme i bakken. VA-ledninger og bossug legges i gang- og sykkelfelt i tunnelen. Dersom det skal legges fjernvarme inn til området vil disse ledningene ligge i kjørebanen. Gang- og sykkelvei vil bli offentlig og kjørebane privat. Avstand mellom VA-anlegg og bossug skal være min. 1 meter. Viser til tegning H20. Grøft for VA-ledninger og annen infrastruktur sprenges ut samtidig som det sprenges ut for resten av tunnelen. Tunnelen legger ikke opp til utrykningskjøretøy som brannbil etc. Disse vil kjøre Hegrenesveien, som skal oppgraderes. Det er ikke lagt opp til fysisk barriere mellom gang- og sykkelveg og kjørebane.

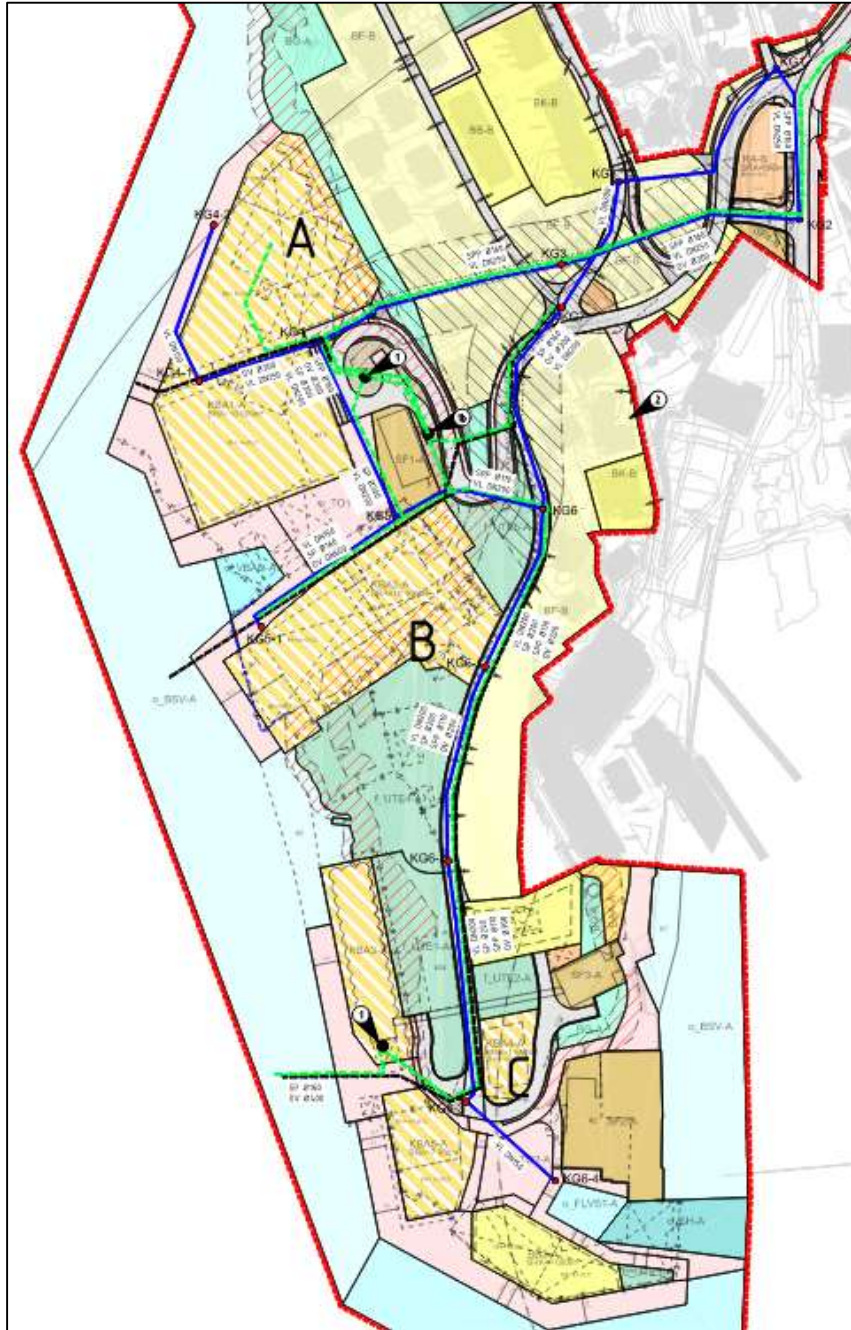
Dersom ledningene legges utenfor kjørbart areal, vil det kunne være hensiktsmessig å legge ledningene noe grunnere med isolasjonsplater for enklere tilkomst i fremtiden. Det skal da søkes avvik fra VA-normen til Bergen kommune. Leggedybder og behovet for midlertidig masselagring skal avklares i detaljprosjekteringen.

Det skal legges til rette for at fremtidig drift og vedlikehold av VA-ledninger skal kunne utføres med minigraver samt at det skal være kjørbare adkomst for liten lastebil med krav til en frihøyde på min. 3 meter. På grunn av begrenset fjelloverdekning er det lagt opp til et tilpasset tunnelprofil med flat heng og maksimalt 3 meter kjørekassehøyde. Se tegning H20 for flere detaljer.

Annen kjent infrastruktur i området er en eksisterende høyspent i Hegrenesveien. Høyspentledning vil legges parallelt med nye VA-ledninger i Hegrenesveien. Avstandskrav vil bli iht. VA-norm/krav gitt av eier høyspent.

6 Fremtidige offentlige ledninger

VAO-ledninger som søkes overtatt til offentlig drift og vedlikehold er markert på tegning H03 (Figur 15) og vist i tabell 4. Hovedtyngden av disse ledningene ligger på grunn som vil bli i offentlig eie, hvor vann- og avløpsledninger overtas av Bergen Vann og overvannsledninger overtas av veieier/Bymiljøetaten. Unntaket vil være ledningene på ledningsstrekke KG4 – KG4-1 og deler av strekket KG4-1 – KG4-2.



Figur 15 VAO-anlegg som søkes overtatt til offentlig drift og vedlikehold. Se H03 for bedre oppløsning.

Tabell 4: VAO-anlegg som søkes overtatt til offentlig drift og vedlikehold.

Strekning	Vannledning (Bergen Vann)	Spillvannsledning (Bergen Vann)	Overvannsledning (Veieier/Bymiljøetaten)
KG1 - KG2	x		x
KG2 - KG3	x		x
KG3 - KG4	x		x
KG4 - PST Nord			x
KG4 - KG5	x		x
KG5 - KG6	x		x
KG6 - KG6-1	x	x	x
KG6-1 - KG6-2	x	x	x
KG6-2 - KG6-3	x	x	x
KG-2 - utslipp			x
KG6-3 - KG6-4	x		
KG6-3 - PST Sør		x	
KG1 - KG8	x		
KG8 - KG7	x		
KG7 - KG6	x		x
KG7 - KG5			x
KG7 - PST Nord		x	
KG4 - KG4-1	x		x
KG4-1 - KG4-2	x		
KG4-1 - utslipp			x
KG5 - KG5-1	x	x	x
KG5-1 - Utslipp			x

7 Vedlegg

B01 – Eksisterende VA

H01 – Oversiktstegning

H02 – Flomveier

H03 – VA-anlegg som søkes overtatt til off. drift og vedlikehold

H04 – Oversiktstegning, Illustrasjonsplan og eks. og prosj. VA

H05 – Brannvanndekning

H06 – Illustrasjonsplan og VA - utgår

H08 – Avrenningslinjer dagens situasjon

H20 – Skisse infrastruktur i tunnel

Vedlegg 1; Oversikt over ledninger og kummer som berøres av tiltaket.

Vedlegg 2; Flomberegninger

Vedlegg 2: Flomberegninger

VA-rammeplan gnr 168 bnr 1091 m.fl. Hegreneset VA-rammeplan for plan ID 70640000.

Planområdet er delt inn i fire større nedbørsfelt (se tegning H02). Innenfor hvert nedbørsfelt er det mindre delfelt som har avrenning til uthevede flomveier.

Hegreneset består av relativt små og enkle nedbørsfelt. Overvannsmengder er derfor beregnet ved bruk av den rasjonelle metode iht. VA-norm for Bergen kommune vedlegg C3 «Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune.»

Flomveier skal ha minimum kapasitet på vannføring ved dimensjonerende nedbørshendelse 200 år. Det er benyttet avrenningskoeffisient 0,9, 10 minutters varighet og klimafaktor 1,4. For nedslagsfelt i øst henvises det til sak 202029795, saksdokument 13, i Bergen kommune for flomberegninger og tiltak for tomt i Nyhavn med tunnelåpning. **I saksdokument 13 konkluderes det med at innkjøringen må sikres med en barriere ca. 21 cm høyere enn veggen langs Nyhavn 2 (gnr/bnr 168/1064).**

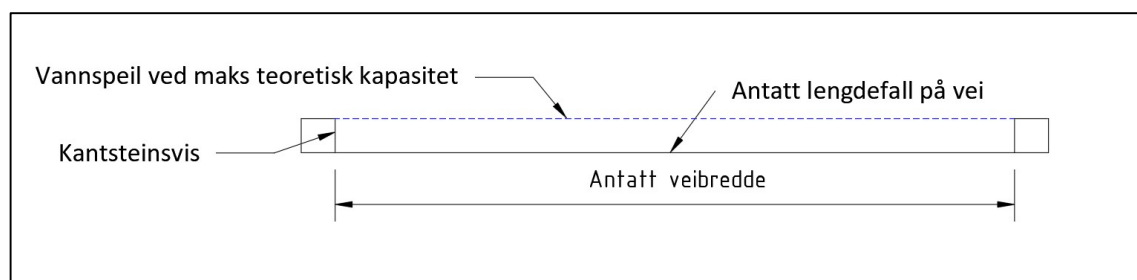
Overordnet flomberegning og kapasitet på flomvei er angitt i Tabell 1. Kapasitet er beregnet ut fra antatt bredde på vei fra plankart, kantsteinsvis 100mm og 10 promille fall (figur 1). Flomveier skal ivaretas i detaljprosjektering/utførelse av hvert enkelt delområde.

Tabell 1 Flomberegninger

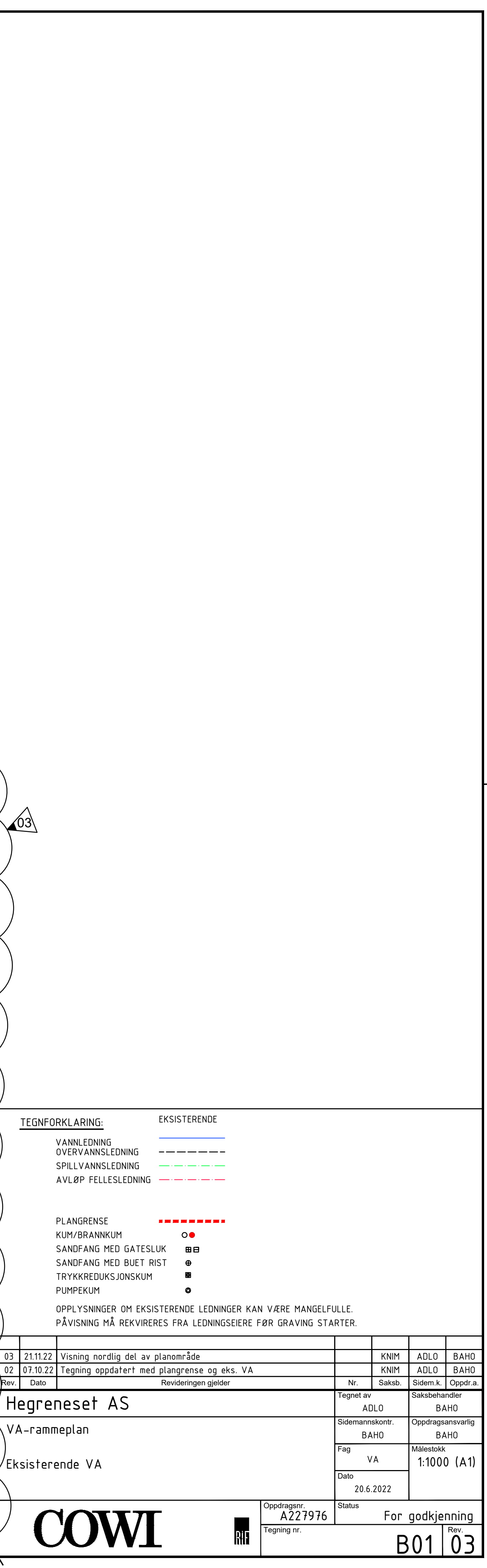
Nedslagsfelt	Areal (m ²)	Nedbørsintensitet (i)	Q _{dim} (l/s)	Veibredde (m)	Kapasitet flomvei Q (l/s)**
1	1670	215.8	45.4	5	656
2	4985	215.8	135.5	4	521
3	1450	215.8	39.4	3	387
4	2520	215.8	68.5	8	1060
5	20200	215.8	549.3	5	656
6	5620	215.8	152.8	4	521
7	67900	215.8	I.A.*	I.A.*	I.A.*
8	4200	215.8	114.2	2	253
9	5255	215.8	142.9	5	656
10	3140	215.8	85.4	5	656
11	3900	215.8	106.0	4	521
12	24641	215.8	670	8	1060

*Vannmengde og kapasitet på flomvei ikke angitt i denne tabell. Henvises til sak 202029795, saksdokument 13, i Bergen kommune.

**Kapasitet på flomvei beregnet fra antatt fall og kantsteinshøyde på vei. Det må vurderes nøyer under detaljprosjektering.



Figur 1 Overordnet beregning av kapasitet flomvei





Generelt: dimensjoner på V, OV, SP og SPP er å anse som veiledende. Endelige dimensjoner settes i detaljprosjektet.

- ①  Ny kommunal pumpestasjon spillvann.
- ①b  Alternativ plassering kommunal pumpestasjon spillvann.
- ②  Privat pumpestasjon spillvann (illustrasjon).
- ③  VL DN150 SJG (1932), SID215690 i Jægermyren, skal fornyes.
- ④  VL DN375 SJG (1951), SID215657 i Breiviksveien, skal fornyes.

TEGNFORKLARING:

VANNLEDNING
OVERVANNsledning

SPILLVANNsledning

AVLØP FELLESLEDNING

PUMPELEDNING

DRENSLEDNING

PLANGRENSE

KUM/BRANNKUM

SANDFANG MED GATESLUK

SANDFANG MED BUET RIST

TRYKKREDUKSJONSKUM

PUMPEKUM

Eks. bebyggelse

Ny bebyggelse

Eks. bebyggelse rives

EKSISTERENDE

SANERES

PROSJEKTERT

OPPLYSNINGER OM EKSISTERENDE LEDNINGER KAN VÆRE MANGELFULLE.
PÅVISNING MÅ REKVIRERES FRA LEDNINGSEIERE FØR GRAVING STARTER.

04.	03.01.22	Plassering og merknad for renseanlegg for tunnel-vaskevann	KNIM	ADLO	BAHO
03	21.11.22	Planområdet nord og eks. VA, endring merknad og tilføtt felt	KNIM	ADLO	BAHO
02	04.11.22	Synlighet tunnel, SID-nr. VL375 og navn kumgrupper	KNIM	ADLO	BAHO
Rev.	Dato	Revideringen gjelder	Nr.	Saksb.	Sidem k. Oppdr. a.

Hegreneset AS

VA-rammeplan

Oversiktstegning
Illustrasjonsplan og eks. og proj. VA

Tegnet av
KNIM

Sidemannscontr.
BAHO

Fag
VA

Dato
11.10.22

Saksbehandler
BAHO

Oppdragsansvarlig
BAHO

Målestokk
1:1000 (A1)

Oppdragsnr.
A227976

Tegning nr.

Status
For godkjenning

Rev.
04



 	Oppdragsnr. A227976	Status For godkjenning
	Tegning nr. H03	Rev. 05

Format: A1 Filnavn: Q:\A225000\A227976\32_Tegninger\Plandata\VA\tegning_omrisset_gh_tema_alternativ_1.dwg Xref: 1 kart.dwg 1 ortofoto.dwg 1 planprosjekt.dwg 1 vannnet.dwg 1 kart-eks-VA_redusert.dwg 1 kart-illustrasjonsplan_Hegreneset.dwg 1 kart-Bahnplan



MERKNADER:

- 1 Brannvanndekning.
- 2 Ekstra brannkum. Endekummer tilrettelegges for tømming/spyling iht. VA-norm.

TEGNFORKLARING:

	EKSISTERENDE	SANERES	PROSJEKTERT
VANNLEDNING			
OVERVANNsledning	—	—	—
SPILLVANNsledning	---	---	---
AVLØP FELLEsledning	---	---	---
PUMPEledning	—	—	—
DRENSledning	---	---	---
BRANNVANNdekning			○
PLANGRENSE	---	---	---
KUM/BRANNKUM	●	●	●
SANDFANG MED GATESLUK	■	■	■
SANDFANG MED BUET RIST	■	■	■
TRYKKREDUKSJONSKUM	●	●	●
PUMPEKUM	●	●	●

OPPLYSNINGER OM EKSISTERENDE LEDNINGER KAN VÆRE MANGELFULLE.
PÅVISNING MÅ REKVIRERES FRA LEDNINGSEIERE FØR GRAVING STARTER.

04	03.01.22	Plasering og merknad for renseanlegg for vaskevann		KNIM	ADLO	BAHO
03	21.11.22	Eks. VA, brannvannsledning KG2, VL stikk og tekst VL/SPP		KNIM	ADLO	BAHO
02	26.08.22	Plangrense og tegnforklaring		KNIM	ADLO	BAHO
Rev.	Dato	Revideringen gjelder	Nr.	Saksb.	Sidem.k.	Oppdr.a.

Hegreneset AS

VA-rammeplan

Brannvanndekning

Tegnet av
ADLO

Saksbehandler
BAHO

Sidemannskontroll
BAHO

Oppdragsansvarlig
BAHO

Fag
VA

Målestokk
1:1000 (A1)

Dato
20.6.2022

Status
For godkjenning

COWI

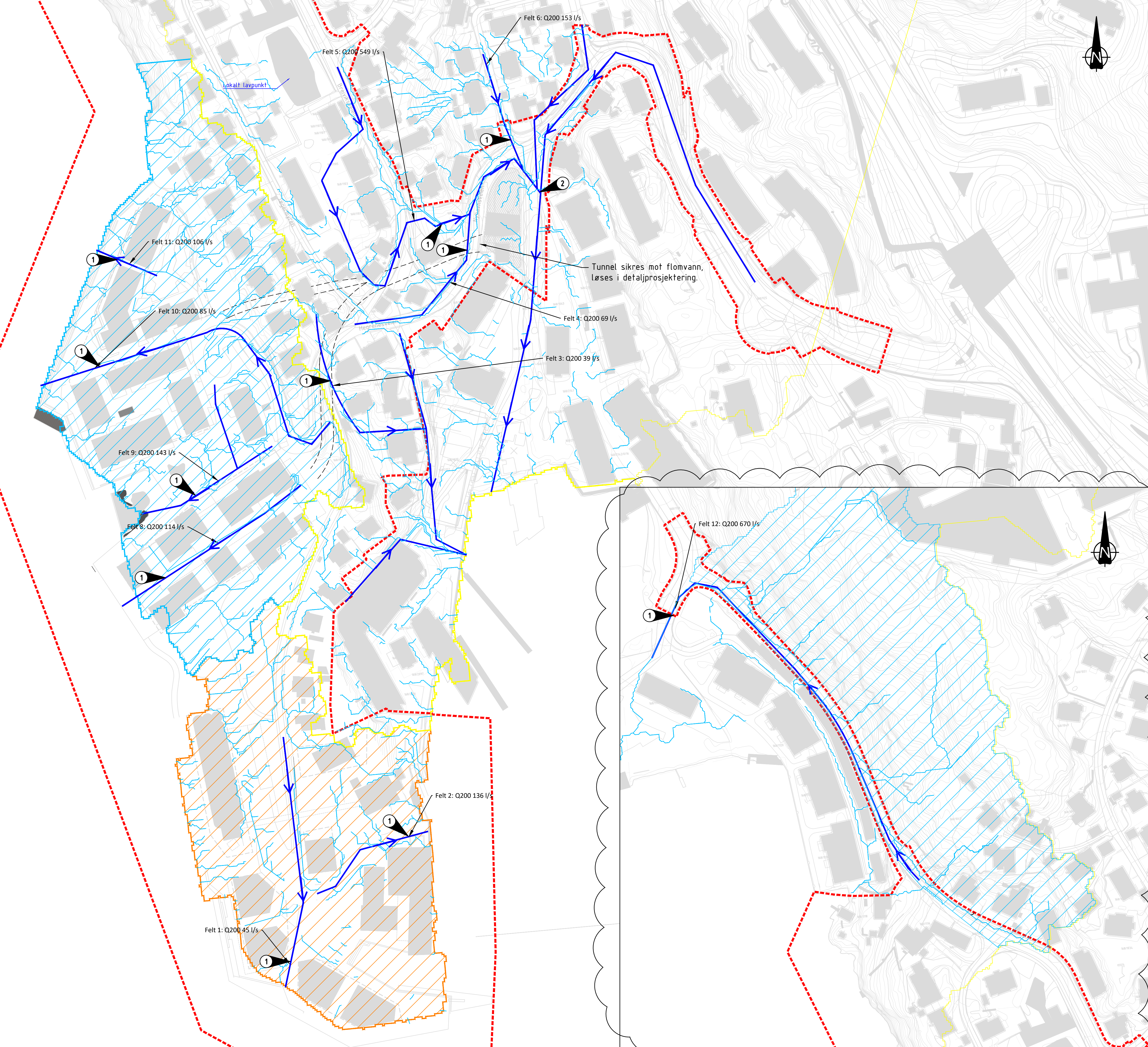
RIF

Oppdragsnr.
A227976

Tegning nr.
H05

Rev.
04

F:\plan\A1 - Eilavm\01\A225000\A227976\333_Tegninger\Plandata\3\4\Tegning\ grunnlagt\sh-tena_H02.dwg Xref: t kart.dwg t ortofoto.dwg t planegrens.dwg Watershed.dwg t geom.dwg Landskapsplan Hegreneset Nord.dwg t kart_illustrasjonsplan_Hegreneset.dwg t kart-eks-VA_redigert.dwg Watershed_edit2.dwg



- MERKNADER:**
1. Avrenning på overflaten før utbygging vises på tegning H08.
 2. Denne tegningen, H02, viser i hovedsak nedbørsfelt og nye avrenningslinjer. Innenfor hvert nedbørsfelt er det mindre delfelt som har avrenning til uthevede flomveier.
 3. Nedbørsfeltene er generert ut i fra terrengmodell, og viser 4 felt: Nord, sør og øst innenfor utbygningsområdet, samt et område i nord innen planområdet men utenfor utbygningsområde. .

- 1 Vannføring ved dimensjonerende nedbørshendelse (200-års nedbør, avrenningsfaktor 0,9, 10 min. varighet og klimafaktor 1,4)
- 2 Henviser til sak 202029795, saksdokument 13, i Bergen kommune for flomberegninger og tiltak for tomt i Nyhavn med tunellåpning.

TEGNFORKLARING:

FLOMVEI →

PLANGRENSE

NEDBØRSFELT NORD

NEDBØRSFELT SØR

NEDBØRSFELT ØST

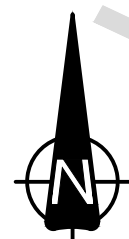
AVRENNINGSLINJER

05	02.01.23	Oppdatering flomvei			KNIM	ADLO	BAHO
04	21.11.22	Visning nordlig del av planområdet, merknader og beregninger			KNIM	ADLO	BAHO
03	07.10.22	Revidert avrenningslinjer (ny situasjon) og nedbørsfelt			ADLO	KNIM	BAHO
Rev.	Dato	Revideringen gjelder	Nr.	Saksb.	Sidem.k.	Oppdr.a.	
Tegnet av			Saksbehandler				
ADLO			BAHO				
Sidermannskont.			Oppdragsansvarlig				
BAHO			BAHO				
Fag			Målestokk				
VA			1:1000 (A1)				
Dato			20.6.2022				
Oppdragsnr.			Status				
A227976			For godkjenning				
Tegning nr.			Rev.				
			H02				
			05				

COWI



For godkjenning



- 1 Ny kommunal pumpestasjon spillvann.
- 1b Alternativ plassering.
- 2 Sammenkopling eksisterende vannledningsnett til ny vannledning til Hegreneset.
- 3 Naturlig høybrekk. Lufting av vannledning avklares i detaljprosjektering.
- 4 Overløp pumpestasjon kloakk til kote -12.
- 5 Overløp pumpestasjon samkjøres med overvannsledning. Legges ned til kote -12.
- 6 Privat pumpestasjon spillvann (illustrasjon).
- 7 Sammenkopling eksisterende spillvannsnett og ny pumpeledning fra Hegreneset.
- 8 Delfelt A koples til hovednett.
- 9 Delfelt B koples til hovednett.
- 10 Delfelt C koples til hovednett.
- 11 Anlegg for rensing av tunnelvaskevann (ca. 18m³) med utløp til spillvannsanlegg. Plasseres ved utløp av tunnel.
- 12 Regulert tunnel.

TILFØRSLAG		EKSISTERENDE		SANERES		PROSJEKTERT			
VANNLEDNING									
OVERVANNLEDNING									
SPILLVANNLEDNING									
AVLØP FELLESLEDNING									
PUMPELEDNING									
DRENSLEDNING									
PLANGRENSE									
KUM/BRANNKUM									
SANDFANG MED GATESLUK									
SANDFANG MED BUET RIST									
TRYKKREDUKSJONSKUM									
PUMPEKUM									
OPPLYSNINGER OM EKSISTERENDE LEDNINGER KAN VÆRE MANGELFULLE. PÅVISNING MÅ REKVIRERES FRA LEDNINGSEIERE FØR GRAVING STARTER.									
05	03.01.22	Plussering og merknad for renseanlegg for tunnel-vaskevann					KNIM	ADLO	BAHO
04	21.11.22	Merknad 12, visning av regulert funnell, stikk VL og tekst VL/SPF					KNIM	ADLO	BAHO
03	07.10.22	Reguleringsplan og navngitt kumgrupper					KNIM	ADLO	BAHO
Rev.	Dato	Revideringen gjelder				Nr.	Saksb.	Sidem.k.	Oppdr.a.
Hegreneset AS						Tegnet av		Saksbehandler	
VA-rammeplan						ADLO		BAHO	
						Sidemannskont.		Oppdragsansvarlig	
						BAHO		BAHO	
Oversiktstegning						Fag		Målestokk	
						VA		1:1000 (A1)	
						Dato		20.6.2022	
						Oppdragsnr. A227976		Status	
						Tegning nr.		For godkjenning	
								H01 Rev. 05	