

ROTVOLL EIENDOM AS

## OMRÅDEPLAN

## VANN- OG AVLØPSLØSNINGER

ADRESSE COWI AS

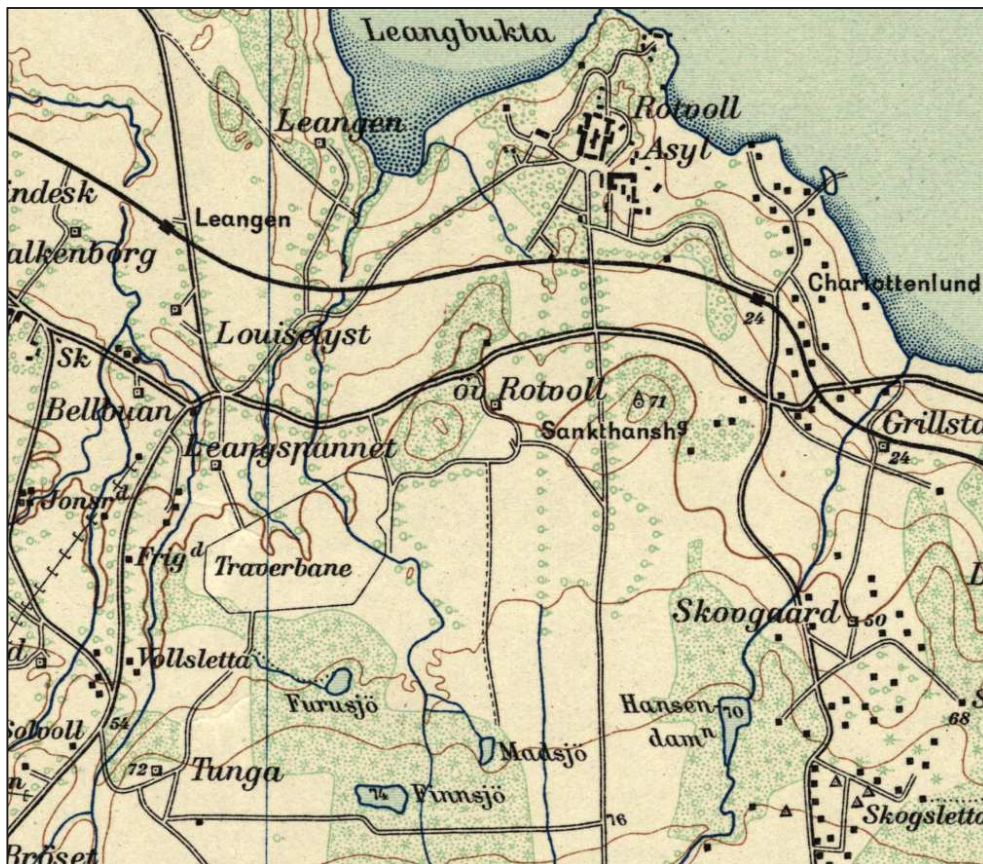
Otto Nielsens veg 12

Postboks 2564 Sentrum

7414 Trondheim

TLF +47 02694

WWW cowi.no



Kart over Lade og Leangbekken og Stokkbekken fra 1934 [1].

OPPDRAGSNR.	A070945
DOKUMENTNR.	01
VERSJON	06
UTGIVELSESDATO	04.04.2017
UTARBEIDET	THOL
KONTROLLERT	STST
GODKJENT	MBEI

## INNHOOLD

1	SAMMENDRAG	3
2	INNLEDNING	4
3	DAGENS SITUASJON	4
3.1	Overvann/terrengvann	4
3.2	Flomveger	5
3.3	Spillvann	5
3.4	Vannforsyning	6
4	FORESLÅTTE LØSNINGER FOR NY INFRASTRUKTUR	6
4.1	Overvann/terrengvann	6
4.2	Flomveger	10
4.3	Spillvann	10
4.4	Vannforsyning	12
5	Brundalsforbindelsen sør for bebyggelsesområder	13
6	Samordning med øvrig infrastruktur i bakken	14
7	Referanser	14

### **Vedlegg:**

H10 Plan VA og overvann

R20 Føringsveier for VA, avfall, fjernvarme og elektro, del 1

R21 Føringsveier for VA, avfall, fjernvarme og elektro, del 2

R22 Føringsveier for VA, avfall, fjernvarme og elektro, del 3

Overvannsberegninger

# 1 SAMMENDRAG

Planområdet preges i dag av jordbruk og tung infrastruktur som deler og avgrensner området. Det er lite omfang av eksisterende vann- og avløpsanlegg som må legges om i forbindelse med prosjektet.

Eksisterende vannledningsnett vurderes å ha god kapasitet på området sør for E6, mens nordre trekant har dårligere dekning. Det foreslås å legge ut ny vanntilførsel til nordre trekant fra eksisterende kum på DN250 vannledning som ligger langs E6, i tillegg en tilkøpling til eksisterende kommunal DN150 vannledning helt i nord. Det må foretas nettanalyse for å verifisere om disse tiltakene er tilstrekkelig for å tilfredsstillende dimensjonere vannforbruk.

Eksisterende spillvanns-/fellesavløpssystem vurderes å ha god kapasitet både for søndre område og nordre trekant. Framtidig separering oppstrøms i feltet til AF600 langs RV706 vil frigjøre ytterligere kapasitet i denne ledningen.

Eksisterende overvannssystem har totalt sett god kapasitet i området, men feltets topografi medfører at en overvekt av videreførte vannmengder fra utbygde områder tilføres østover mot kulvert for Leangenbekken. Det foreslås lokal håndtering av overvann for hele planområdet. Fortrinnsvis bør dette være løsninger på terreng, men erfaringsvis kan løsningene etter hvert som prosjektet utvikler seg ende opp som en kombinasjon av åpne og lukkede løsninger. Videreførte vannmengder er beregnet ut fra Trondheim kommunes VA-norm. Det må foretas nettanalyse for å verifisere om de foreslåtte lokale fordrøyningsiltakene og kravene til videreførte vannmengder er strenge nok i forhold til kapasitet på eksisterende overvannssystem, da særlig eksisterende kulvert for Leangenbekken.

Hovedflomveger i området oppstrøms E6 vil endres som følge av planen. Ny hovedflomveg for Leangenbekken og nødflomveg for Stokkbekken ved kulvert ute av drift vil nå følge ny Brundalsforbindelse ned under E6 og videre ut mot Leangenbakkens åpne parti ved IKEA og følge Leangenbakkens flomvei herfra.

Det er ingen bekker i planområdet som må hensyntas eller som kan tilrettelegges for gjenåpning.

## 2 INNLEDNING

På oppdrag fra Rotvoll Eiendom AS har COWI utarbeidet dette notatet i forbindelse med områderegulering for Øvre Rotvoll. Notatet redegjør for ulike vann- og avløpsløsninger, tilkoplinger og overordnet dimensjonering i forbindelse med områdeplanen.

## 3 DAGENS SITUASJON

Området i dag er preget av jordbruk og tunge infrastrukturårer som både deler og avgrenser planområdet. Området som skal bebygges består stort sett av jordbruksområder, og derfor er det forholdsvis lite eksisterende ledningsanlegg som berøres og dermed må legges om. Det er heller ingen vesentlige gjenværende bekkedrag som går gjennom området og som må ivaretas i områdeplanen.

Eksisterende kommunale ledninger er vist på figur 4 og 5, samt på vedlagte tegning H10.

### 3.1 Overvann/terrengvann

Det er to større bekker i området, Leangbekken som ble lagt i rør vest for området på slutten av 60-tallet og den større Stokkbekken i øst som ble lukket utenfor planområdet på 60-70-tallet. Leangbekken som er lagt i rør vest for planområdet, går i åpent løp et kort strekk ved Ikea før den igjen lukkes helt fram til utslipp i sjø i Leangenbukta. Den større Stokkbekken er lagt i rør øst for området gjennom Charlottenlund. Kapasitet og restkapasitet i eksisterende bekkedukulverter er ikke belyst i denne rapporten.

Langs E6 ligger det en eksisterende overvannsledning som betjener drensvann og overvann fra vegen. Denne ledes nordøstover langs E6 og tilkoples Stokkbekken kulvert like vest for Grillstadtunnelen. Det ligger også et eksisterende overvannssystem av mindre dimensjon nede i nordre påkjøringsrampe til E6 som ender ut i Leangbekken ved Ikea.

## 3.2 Flomveger

Trondheim kommune har utarbeidet egne aktsomhetskart for flomfare og havstigning. Kartene viser de veger overvannet vil ta på overflaten ved ekstreme nedbørhendelser. Eksisterende hovedflomveg i planområdet går ned Brundalen, følger så eksisterende lavbrekk i åker sør for E6 før den går videre langs jordvollen på østsiden av E6, før den igjen renner under E6 og RV706 via kulvertene i Schmettows allé.

Eksisterende flomveg for Stokkbekken ved kulvert ute av drift følger Hørløcks veg ned til nordgående avrampe fra E6 til RV950, følger så rampe og deretter E6 ned til Grilstadtunnelen.



Figur 1. Aktsomhetskart for flomfare og havstigning i området, utarbeidet av Trondheim kommune

## 3.3 Spillvann

Langs RV706 i nord ligger det en eksisterende AF600 som betjener fellesavløp fra vestre del av Charlottenlund og spillvann fra Brundalen. Hovedledningen starter i Brundalen og følger Brundalsvegen før den krysser over delområde B13 og o\_P11 og følger så ytterkant av planområdet. Denne krysser så gjennom delområde B26 helt i nord før den krysser E6 og følger eksisterende G/S-veg fram til RV706. Det ligger også eksisterende ledninger i Yrkeskolevegen.

Vest i planområdet ligger det en spillvannsledning langs E6 ved Ikea som er aktuell å tilkople spillvann fra delområde B14 og RA11.



### 3.4 Vannforsyning

Nordvest for planområdet mot Leangen travbane ligger det et eksisterende vannledningsnett av dimensjon DN150. Videre ligger det langs eksisterende E6 ligger en eksisterende DN250 vannledning. Denne krysser østover ut av E6 og over planområde B25 og B26 mot Charlottenlund. Gjennom delområde B13 og B12 krysser en vannledning DN250/DN225 fra øst mot vest.

Langs deler av østsiden av planområdet ligger en renovert DN180 vannledning. Det ligger også eksisterende ledninger i Yrkesskolevegen. Videre er det flere kryssende vannledninger, deriblant hovedvannledninger for Trondheim som krysser den nye Brundalsforbindelsen like ved rundkjøringen til Presthusvegen.

## 4 FORESLÅTTE LØSNINGER FOR NY INFRASTRUKTUR

### 4.1 Overvann/terrengvann

For overvann stilles det i de fleste utbygginger i Trondheim kommune krav til overvannsreducerende tiltak for forsinkelse og fordrøyning av overvann lokalt før påslipp til overvannsystem nedstrøms. Overvannsreducerende tiltak kan være nedgravde fordrøyningsmagasiner eller overflatebaserte løsninger som grønne tak, regnbed, åpne kanaler, infiltrerbare dekker og fordrøyningdammer. Fortrinnsvis bør det i reguleringsplanfasen settes av plass til åpne løsninger for å kunne oppnå planprogrammets mål om bruk av overvann i området. Disse åpne vannveiene bør samtidig dimensjoneres for å fungere som interne flomveger som igjen leder vannet videre fram til de overordnede flomvegene.

Det er foretatt en analyse av avrenningsforholdene med bakgrunn i foreliggende områdeplan og eksisterende fallforhold på terreng i planområdet. Områdets topografi medfører at storparten av overflatevannet må ledes mot Leangenbekken i vest. Det er få tilkoblingsmuligheter østover. Eksisterende overvannsledning som ligger langs omkjøringsveien har også begrenset dimensjon DN375/500 og derav begrenset mulighet til å motta økt overvannspåslipp fra et større utbygd område oppstrøms.

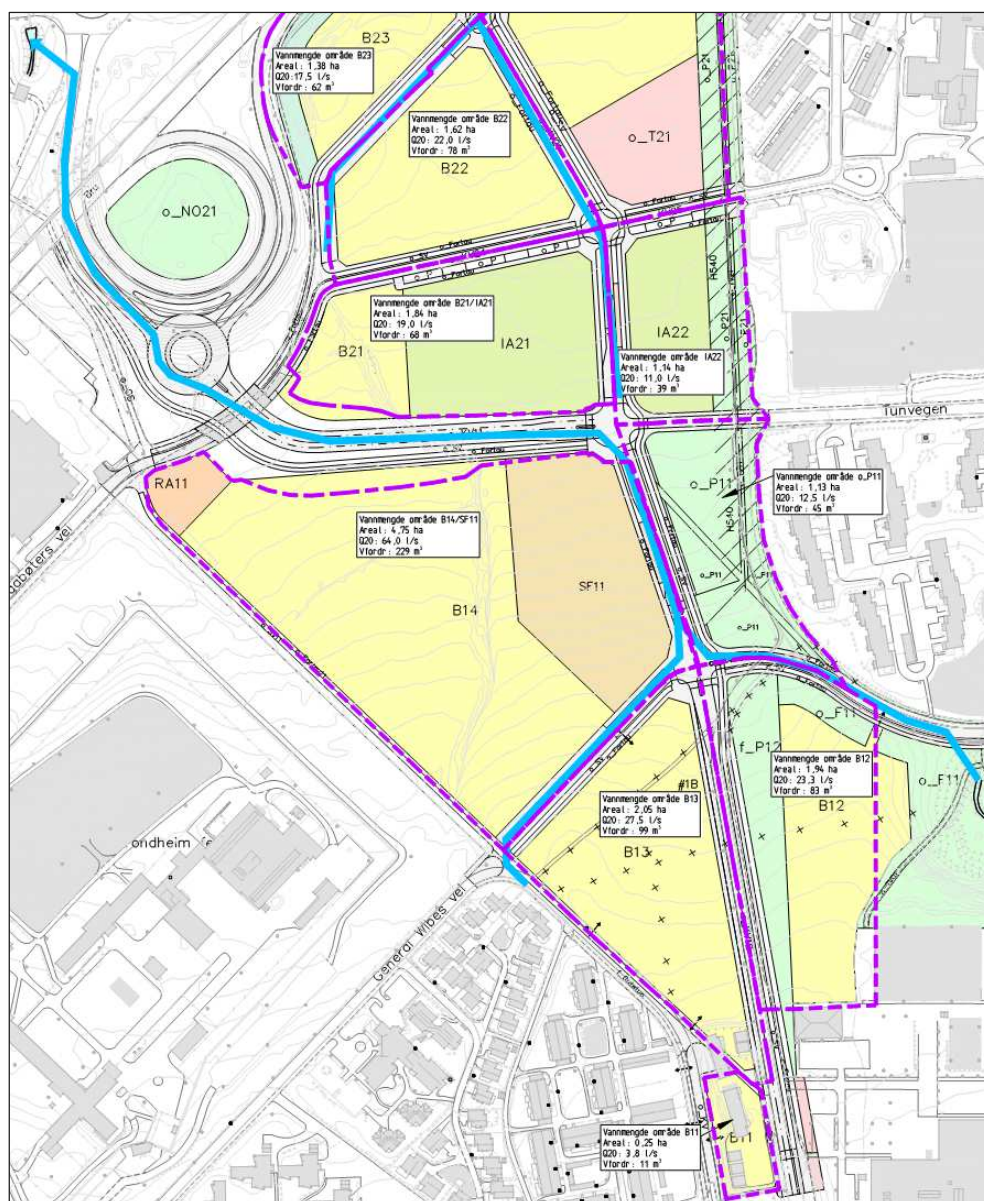
Områdenes avrenning og foreslåtte fordrøyningsbehov er i rapporten beregnet separat for hvert delområde. Hvis noen av delområdene skal utvikles samtidig kan det være hensiktsmessig å utarbeide en felles overvannsstrategi med felles infrastruktur for overvann for disse delområdene.

Videre tar ikke overvannsvurderingene i rapporten stilling til om det skal benyttes åpne eller lukkede løsninger. Generelt anbefales det uansett å legge opp til blågrønne løsninger, med overvannstiltak på terrengoverflaten kombinert med størst mulig grad av lokal infiltrasjon. Dette krever at disse anleggene planlegges for og settes av plass til i detaljreguleringsfasen(e).

Det er i denne rapporten ikke utført noen kapasitetsberegning av tilstøtende eksisterende overvannsledningsnett. Dette bør utføres av ledningseier, for å klarlegge restkapasitet og derav kunne utføre en mer nøyaktig beregning av tillatte påslippmengder og nødvendig fordrøyningsbehov for delområdene. Dette vil også

kunne avdekke eventuelle behov for etablering av infrastruktur utenfor planområdet.

Det legges føringsveger for vann, spillvann og overvann langs vegene inne i feltet. Veger, G/S-veger og fortausarealer planlegges med kantstein, noe som medfører at overflatevann og drensvann fra veg flater må tas inn på et avskjærende lukket overvannssystem. Overflatevann fra tak, plasser og grøntområder skal fortrinnsvis håndteres lokalt på det enkelte delområde. Beregningene er satt opp separat for hvert enkelt delområde, men er det mulig ved utvikling av områdene vil overvannstiltakene kunne omfatte flere delområder. Feltinndelinger og nøkkeltall for feltene er vist på figur 2 og 3, og på vedlagte tegning H10. Ledningsføringer og tilkoplingspunkter er vist på figur 5 og 6.

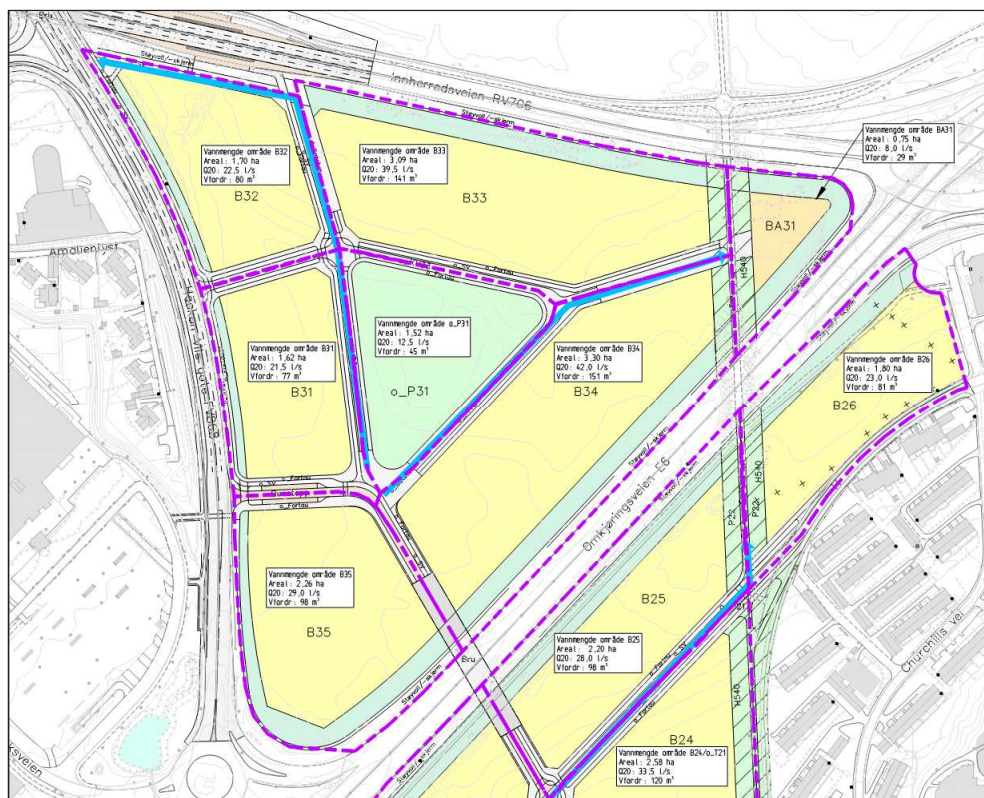


Figur 2. Viser feltinndeling, flomveger og nøkkeltall for overvannsberegninger for søndre del

Videreført overvannsmenge fra delområdene B11 og B13 ledes inn på omlagt DN600 overvannsledning som tilkoples Stokkbekken nedstrøms.

Delområde B12 ligger delvis i kupert terreng, derfor er det usikkert hvor mye overvann som kan fordrøyes fra dette området. Området som er vist på figur 2 er det som teoretisk kan ledes med selvfall til fordrøyning ved punkt A før påslipp til Stokkbekken. Den regulerte overvannsmengden fra dette området ledes også inn på omlagt DN600 overvannsledning.

Videreført overvannsmengde fra delområde B14/SF11 og RA11 ledes inn på kulvert for Leangebekken ved E6 i vest, mens regulert mengde fra o\_P11, B21, IA21, IA22, B22, B23 og B24/o\_T21 ledes inn på nytt avskjærende ledningssystem langs Brundalsforbindelsen fram til eksisterende E6 hvor ledningen bores under eksisterende E6 og ledes så vestover mot ny boring under Haakon VII's gate til tilkopling åpent løp på Leangebekken.



Figur 3. Viser feltinndeling, flomveger og nøkkeltall for overvannsberegninger for nordre del

Overvann fra delområde B25 og B26 samles i separate fordrøyningsløsninger før påslipp til eksisterende DN500 overvannsledning langs E6.

Avrenning fra nordre trekant har betydelig dårligere tilkoplingsmuligheter enn områdene sør for E6. Videreførte overvannsmengder fra delområdene på Trekanten ledes i overvannsledninger i lokalveger ned til tilkopling eksisterende overvannsledning på motsatt side av Haakon VII's gate ved Nardo bil. Dette er også eneste tilkoplingsmulighet for området nord for E6.

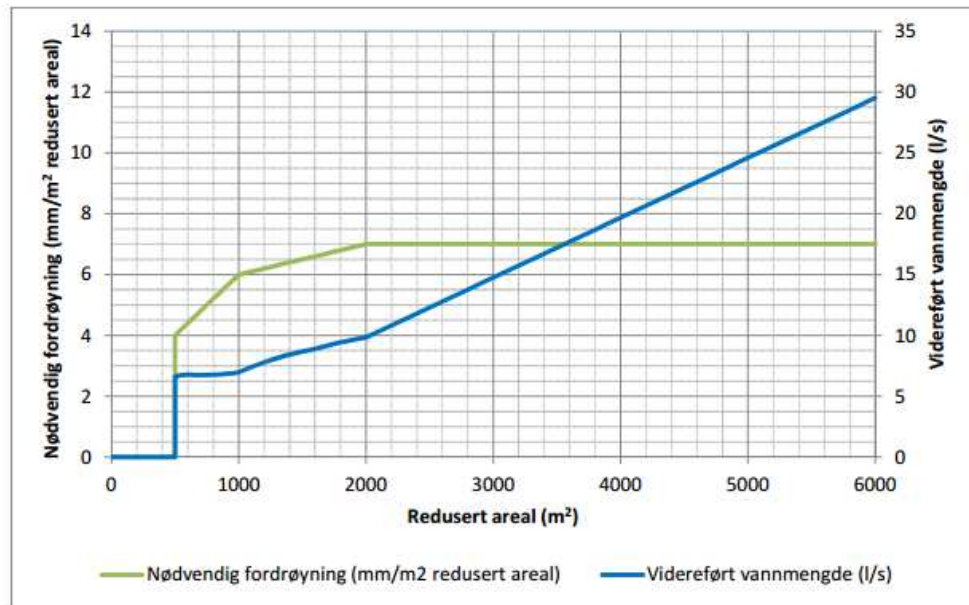
Oppsummering av beregninger er vist i tabell 1, detaljerte beregninger er vedlagt rapporten.



Avrenning fra felt	Areal totalt [ha]	Redusert areal [ha]	Q20, videreført [l/s]	Volum Fordrøyning [m <sup>3</sup> ]
B11	0,25	0,14	3,8	11
B12	1,94	0,99	23,3	83
B13	2,05	1,18	27,5	99
B14/SF11	4,75	2,73	64,0	229
o_P11	1,13	0,53	12,5	45
IA22	1,14	0,46	11,0	39
B21/IA21	1,84	0,82	19,0	68
B22	1,62	0,93	22,0	78
B23	1,38	0,73	17,5	62
B24/o_T21	2,58	1,42	33,5	120
B25	2,20	1,17	27,5	98
B26	1,80	0,96	23,0	81
BA31	0,75	0,35	8,0	29
B31	1,62	0,91	21,5	77
B32	1,70	0,96	22,5	80
B33	3,09	1,67	39,5	141
B34	3,30	1,80	42,0	151
B35	2,26	1,22	29,0	98
o_P31	1,52	0,53	12,5	45

Tabell 1. Viser oversikt over nøkkeltall for overvann for hvert delområde

I beregningene er nedbørkurve for Trondheim, Voll – Moholt - Tyholt lagt til grunn (20-års gjentaksintervall), samtidig er avrenningen klimajustert med faktoren 1,2. Krav til fordrøyd volum er hentet fra Trondheim kommunes VA-norm vedlegg 5, se figur 4. Avrenningskoeffisienter for de enkelte delområder er beregnet med utgangspunkt i SVV's håndbok N200. For å kunne estimere påslippmengder og fordrøyningsvolumer for delområder med redusert areal større enn vist kurve på figur 4, er det benyttet en fast verdi for nødvendig fordrøyning for redusert areal (7 mm/m<sup>2</sup>), mens påslippmengdene er beregnet utfra skjæringspunktet mellom innløps- og utløpshydrogram for valgt fordrøyningsvolum i vedlagte beregningstabeller.



Figur: Separatsystem.  
Minimumskrav til fordrøyning og maks videreført vannmengde.  
Figur 4. Viser krav til fordrøyning i Trondheim kommunes VA-norm, vedlegg 5.

## 4.2 Flomveger

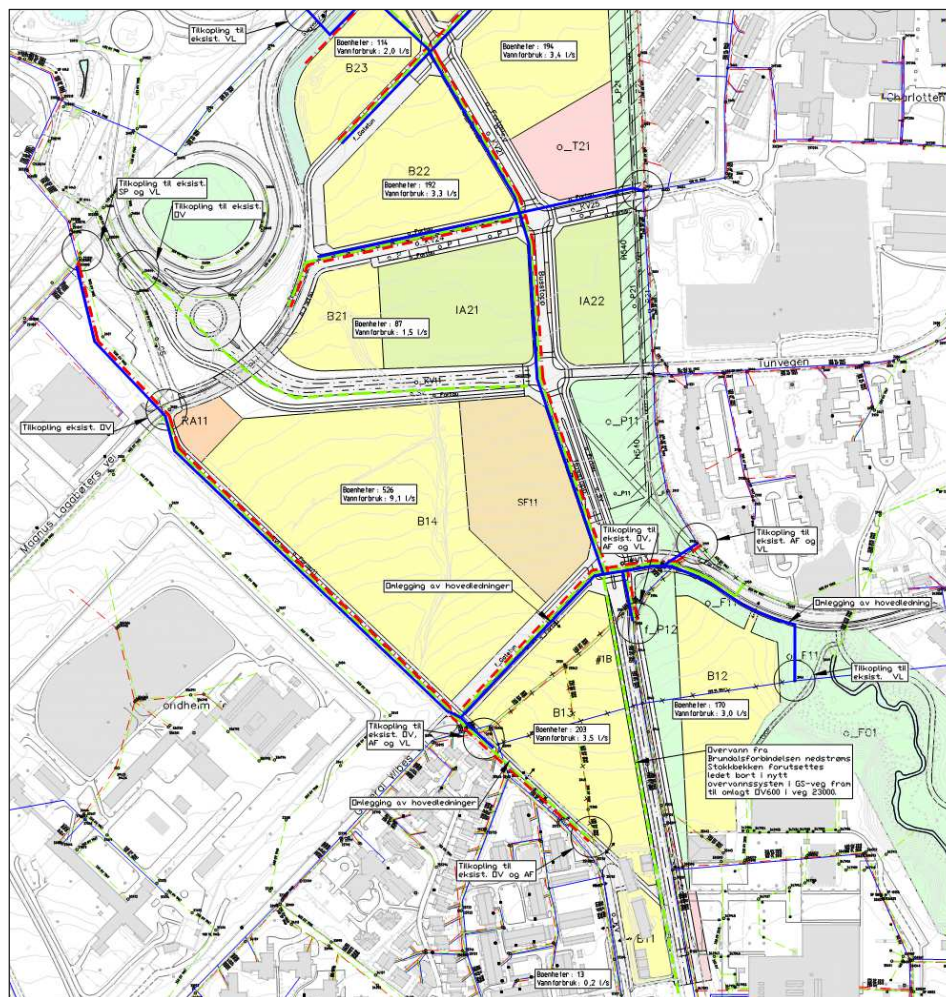
Etablering av ny bebyggelse på delområde B14 med tilkomstveger vil avskjære dagens flomveg, og flomveg vil framtidig følge forlengelsen av General Wibes vei ut til ny Brundalsforbindelse, ned under E6 og over på nordvestsiden av denne ved IKEA og ut i Leangbekken.

For nordre del av planområdet vil flomveg ut via Schmettows allé bli opprettholdt.

Flomveg for Stokkbekken ved kulvert ute av drift vil i ny situasjon følge ny Brundalsforbindelse, ned under E6 og over på nordvestsiden av denne ved IKEA og ut i Leangbekken.

## 4.3 Spillvann

Foreslåtte traseer for hovedledninger spillvann og tilkoblingspunkter er vist på figur 5 og 6, samt på vedlagte tegning H10. Hovedstammer og tilknytningspunkter vil kunne endres etter hvert som områdene utvikles. Det er ikke foretatt noen nettanalyse av eksisterende spillvanns-/fellesavløpsnett, men det er antatt at det er restkapasitet til å betjene spillvann fra ny bebyggelse på Øvre Rotvoll.



Figur 5. Viser hovedledninger og tilknytningspunkter sør i planområdet.

Tilknytningspunkt for spillvann fra delområde B14 sør vil være til eksisterende DN400 like på sørsiden av E6 vest i planområdet. Det vil være behov for å legge fram ny spillvannsledning fra dette punktet langs eksisterende Leangen kulvert til planområdet.

Spillvann fra område B11, B12 og B13 vil tilknyttes omlagt SP400 i øst like ved inntaket til Stokkbekken. Avhengig av hvordan terrenget arronderes i delområde B12 vil det kunne bli behov for pumping av spillvann fra dette området. Spillvann fra delområde B21, B22, B23, B24, B25, B26 og SF11 tilknyttes eksisterende AF600 i nordøst via avskjærende ledningssystem i Brundalsforbindelsen/lokalvegssystem.

Avhengig av hvordan terreng arronderes på delområde B23 vil det kunne bli behov for å lede deler av spillvannet herfra på selvføll i boret trase under E6 til område nord.





Figur 6. Viser hovedledninger og tilknytningspunkter nord i planområdet.

For planområde nord foreslås det to tilkoplinger, B31, B35 og deler av B32 tilkoples AF600 i nordøst ved Haakon VII's gate. Delområde B33, B34 og deler av B32 tilkoples AF600 på utlagt ledning i nord like ved FV706.

Beregning av spillvannsmengder er vist i tabell 2. Det er ikke hensyntatt innlekking i beregningene, da denne skal være tilnærmet null på nyanlegg.

### 4.4 Vannforsyning

Planområdet ligger nærme hovedvannforsyningen til Trondheim kommune. Beregnet konsum i planområdet sammen med vannbehov til slokkevann vil være dimensjonerende for hovedledningsnettet. TBRT har krav om slokkevannsmengder for tettbebygd strøk på 50 l/s fordelt på minimum to uttak.

Det er i denne rapporten ikke tatt stilling til kapasiteten i eksisterende vannledningsnett i området. Ledningseier bør foreta en simulering med uttak av dimensjonerende vannmengder for å avdekke gunstigste tilkoblingspunkter til eksisterende vannledningsnett, antallet tilkoplinger og for å avdekke om nettet må forsterkes utover planområdet avgrensning.

Overordnet kan man likevel konkludere med at planområde sør for omkjøringsvegen virker å ha en god forsynings situasjon med flere tilkoblingsmuligheter og større dimensjoner, mens området nord for omkjøringsvegen har en dårligere situasjon, med få tilknytningspunkter og små dimensjoner dimensjoner i nord. Her bør man se på om det er mulig å forsterke vannforsyningen til området fra nordøst.

På figur 5 og 6, samt på vedlagte tegning H10 er foreslåtte tilknytningspunkter til eksisterende hovedledninger tegnet inn.



Søndre og midtre område sør for E6 tilknyttes eksisterende ledningsnett på fem steder, mens område Trekanten nord for E6 vil ha forsyning kun fra to. Den nordligste tilknytningen er i tillegg kun en DN150 med begrenset kapasitet. Beregning av vannmengder til konsum i delområdene er vist i tabell 2.

Byggeområde	Arealformål	Antall boenheter	Antatt pe (2,5 pr. boenhet)	Forbruk (200 l/pe*d)	Døgnfaktor (2,0)	Timefaktor (1,5)	Beregnet forbruk/utslipp (l/s)
TREKANTEN	B31	182	455	91000	182000	273000	3,2
	B32	191	478	95500	191000	286500	3,3
	B33	348	870	174000	348000	522000	6,0
	B34	368	920	184000	368000	552000	6,4
	B35	261	653	130500	261000	391500	4,5
	SUM		1350	3375			
MIDTOMRÅDET	B21	87	218	43500	87000	130500	1,5
	B22	192	480	96000	192000	288000	3,3
	B23	114	285	57000	114000	171000	2,0
	B24	194	485	97000	194000	291000	3,4
	B25	176	440	88000	176000	264000	3,1
	B26	176	440	88000	176000	264000	3,1
	SF11	244	610	122000	244000	366000	4,2
	SUM		1183	2958			
SØR FOR E6	B11	13	33	6500	13000	19500	0,2
	B12	170	425	85000	170000	255000	3,0
	B13	203	508	101500	203000	304500	3,5
	B14	526	1315	263000	526000	789000	9,1
	SUM		912	2280			
<b>TOTALSUM</b>		<b>3445</b>	<b>8613</b>				<b>60</b>

Tabell 2. Viser maks vannforbruk og avløpsmengder delt inn i området trekanten nord for E6 og de to områdene som ligger sør for E6.

## 5 Brundalsforbindelsen sør for bebyggelsesområder

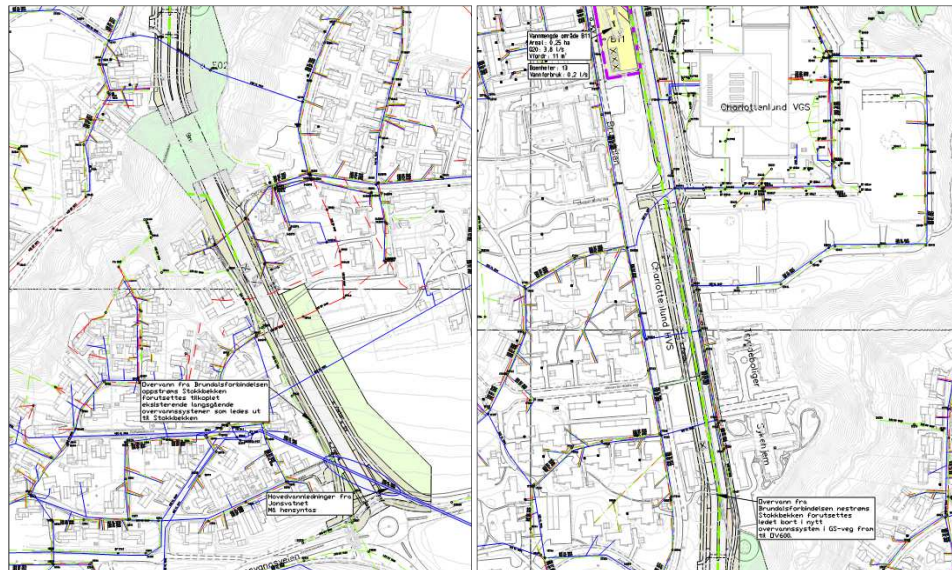
Ny Brundalsforbindelse strekker seg sørover utenfor planområdet fram til eksisterende rundkjøring på FV861. I teksten under er tiltak for eksisterende VA-anlegg og behov for nyanlegg på dette strekket kort omtalt.

Eksisterende føringsveier for vann og avløp blir liggende innenfor vegformålet og kan i prinsippet beholdes med mindre justeringer av traseen. Kumtopper må tilpasses nytt terreng og det vil kunne bli lokale tilpasninger mot ny infrastruktur. Trondheim kommune bør sterkt vurdere å oppgradere dette ledningsstrekket i forbindelse med bygging av ny veg. Ledningssystemet er fra slutten av 60-tallet og har ukjent tilstand.

Kryssende ledninger langs ny veg må ivaretas og opprettholdes, viktigst er hovedvannledningene på DN1200 og DN900 som krysser ny veg på skrått i profil 50. Ny veg er planlagt på samme nivå som eksisterende terreng slik at overdekningen ikke vil bli endret. Detaljprosjekteringen vil avdekke om det vil være behov for ekstraordinære tiltak for å beskytte ledningene både under bygging av veg og i driftsfasen.

Bortledning av overvann fra veg, sykkelveg og gangveg foretas via kantsteinsluk og ledes inn på langsgående overvannssystem. Overvann fra ny veg mellom Stokkbekken og FV861 foreslås ledet inn på eksisterende overvannssystem som ligger parallelt med vegen. Det vil bli behov for å etablere kortere strekk med langsgående overvannsledninger før tilkopling til eksisterende overvannsledninger. Overvann fra veg nedstrøms Stokkbekken og bebyggelsesområde bør avskjæres i

ny overvannsledning som koples til eksisterende DN600 som omlegges i planområdet. Velger Trondheim kommune å skifte ut sitt langsgående VA-anlegg bør overvann fra veg samkjøres i en felles overvannsledning.



Figur 7. Viser eksisterende ledningssystem og krysningspunkter langs Brundalsforbindelsen, samt foreslått nytt overvannssystem.

## 6 Samordning med øvrig infrastruktur i bakken

Det er foretatt en overordnet samordning med foreliggende skisserte anlegg for avfallssug, fjernvarme og elektro innenfor planområdet. Fordelingsnett inn til delområdene er ikke skissert inn i områdeplanen hverken for fjernvarme eller elektro. Breddene som avsettes til infrastruktur for veg, G/S-veg og fortau i prosjektet er imidlertid så robuste at det vil la seg gjøre å få plass til nødvendig infrastruktur. Det er utarbeidet tverrfaglige plantegninger som viser eksisterende infrastruktur og planlagt infrastruktur. Disse er vedlagt rapporten. Det bør i tillegg vurderes utarbeidet tverrfaglige snitt som viser innbyrdes plassering i vegene på kritiske steder.

Ny 66kV høyspentrase med nødvendig sikkerhetssone som skal gå fra planlagt trafostasjon nord i planområdet og følge ny G/S-veg sørover langs Brundalsforbindelsen vil være den mest plasskrevende infrastrukturen. I tillegg ligger det en eksisterende høyspentrase nord i planområdet som vil være i konflikt med flere delområder.

## 7 Referanser

- [1] [www.strindahistorielag.no](http://www.strindahistorielag.no)